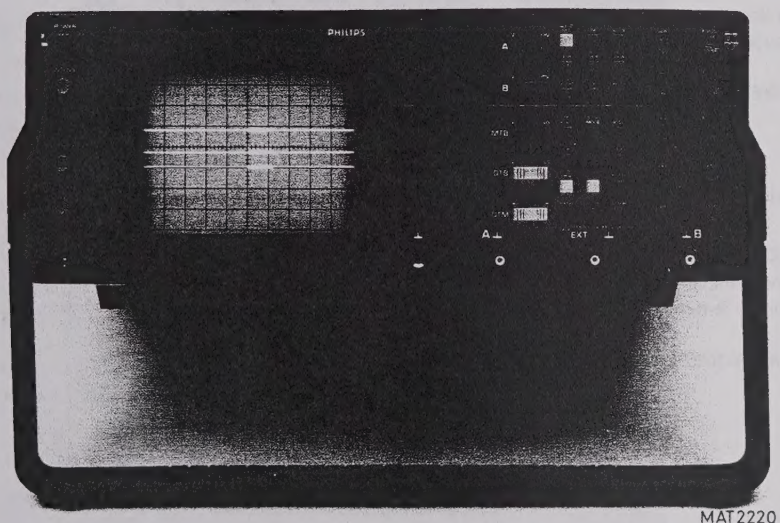
100 MHz Dual Time Base Oscilloscope

PM3065
PM3067

Operation Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

4822 872 00363
871111/1



MAT2220

PHILIPS

PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

NOTE: *The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Consequently, this instrument may incorporate minor changes in detail from the information contained in this manual.*

WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leistungsschild.

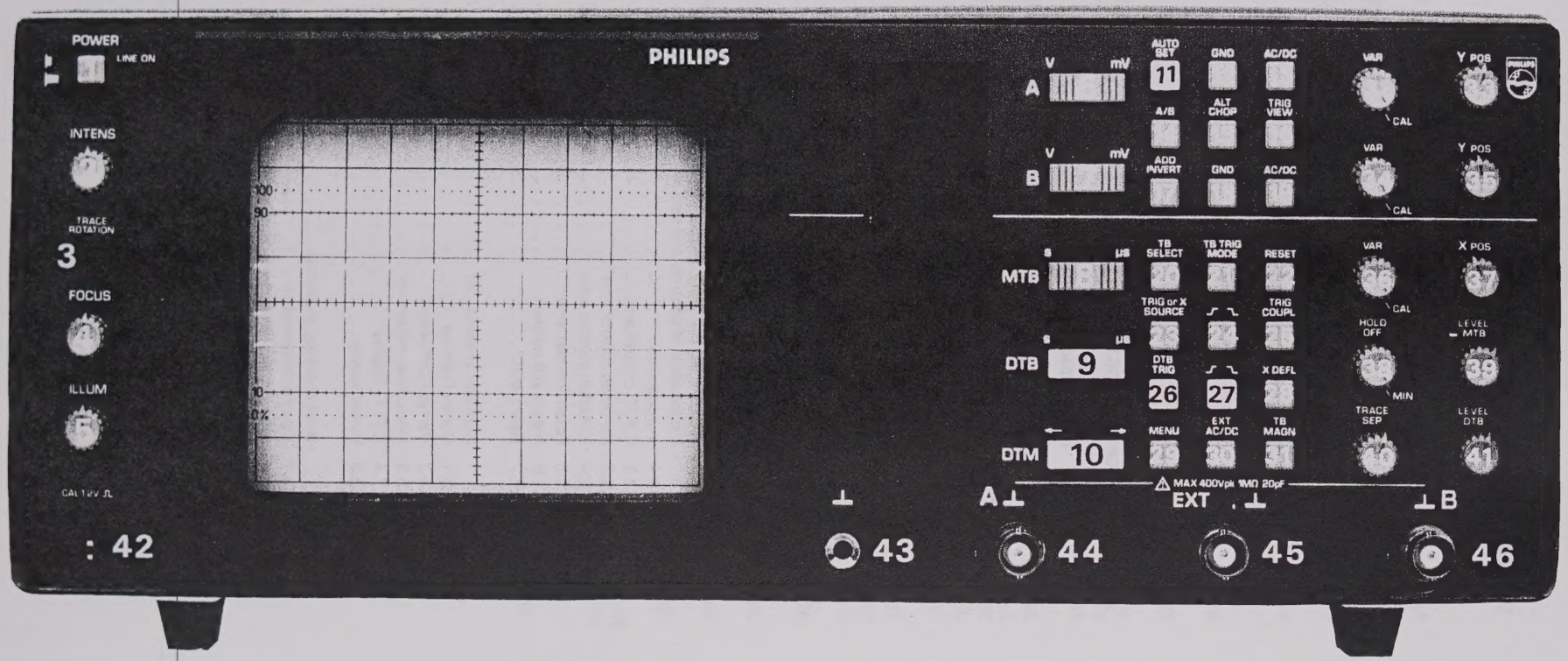
BEMERKUNG: *Die Konstruktion und Schaltung dieses Geräts wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Deswegen kann dieses Gerät von den in dieser Anleitung stehenden Angaben abweichen.*

IMPORTANT

RECHANGE DES PIECES DETACHEES (Réparation)
Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez TOUJOURS indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

REMARQUES: *Cet appareil est l'objet de développements et améliorations continuels. En conséquence, certains détails mineurs peuvent différer des informations données dans la présente notice d'emploi et d'entretien.*

© N.V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN - EINDHOVEN - THE NETHERLANDS - 1987


POWER
LINE ON
PHILIPS
INTENS
TRACE ROTATION
3
FOCUS
ILLUM
CAL 12V
: 42
A
B
V
mV
AUTO SET
11
GND
AC/DC
A/B
ALT CHOP
TRIG VIEW
ADD INVERT
VAR
CAL
Y POS
MTB
DTB
DTM
s
µs
TB SELECT
TB TRIG MODE
RESET
X POS
TRIG or X SOURCE
TRIG COUPL
HOLD OFF
MIN
LEVEL MTB
9
DTB TRIG
26
27
X DEFL
TRACE SEP
LEVEL DTB
10
MENU
EXT AC/DC
TB MAGN
MAX 400Vpk 1MΩ 20pF
A
EXT
B
43
44
45
46

MAT 2245

CONTENTS

Page

1. OPERATORS SAFETY 1-1E

1.1 Introduction . . . 1-1E
1.2 Safety precautions . . . 1-1E
1.3 Caution and warning statement . . . 1-1E
1.4 Symbols . . . 1-1E
1.5 Impaired safety-protection . . . 1-1E

2. INSTALLATION INSTRUCTIONS 2-1E

2.1 Initial inspection . . . 2-1E
2.2 Safety instructions . . . 2-1E
2.2.1 Earthing . . . 2-1E
2.2.2 Mains voltage cord and fuses . . . 2-1E
2.3 Operating position of the instrument . . . 2-2E
2.4 Rackmount version . . . 2-2E

3. OPERATING INSTRUCTIONS 3-1E

3.1 Switching-on and auto-set . . . 3-1E
3.1.1 Switching-on . . . 3-1E
3.1.2 Auto set . . . 3-1E
3.2 Explanation of controls and sockets . . . 3-2E
3.2.1 Introduction . . . 3-2E
3.2.2 C.R.T. control area . . . 3-4E
3.2.3 Up-down control area . . . 3-4E
3.2.4 Function control area . . . 3-5E
3.2.5 Potentiometer area . . . 3-11E
3.2.6 Inputs and outputs . . . 3-12E
3.2.7 Rear panel . . . 3-12E
3.3 Principle of operation . . . 3-14E
3.3.1 Control section . . . 3-14E
3.3.2 Vertical deflection . . . 3-14E
3.3.3 Horizontal deflection . . . 3-15E
3.3.4 C.R.T. Display . . . 3-16E
3.3.5 Power supply . . . 3-16E
3.4 Brief checking procedure . . . 3-17E
3.4.1 General information . . . 3-17E
3.4.2 Entering the brief checking procedure . . . 3-17E
3.4.3 Brief checking of controls and functions . . . 3-18E

4. PREVENTIVE MAINTENANCE 4-1E

4.1 General information 4-1E

4.2 Removing the bezel and contrast filter 4-1E

4.3 Recalibration 4-1E

5. CHARACTERISTICS 5-1E

5.1 Display 5-2E

5.2 Vertical deflection or Y axis 5-2E
5.2.1 Channels A and B 5-2E
5.2.2 Triggerview 5-3E

5.3 Horizontal deflection X axis 5-4E
5.3.1 Main Time Base 5-4E
5.3.2 Delay Time Base 5-5E
5.3.3 X-deflection 5-5E
5.3.4 EXT input 5-5E

5.4 Triggering 5-6E
5.4.1 MTB triggering 5-6E
5.4.2 DTB triggering 5-7E

5.5 Power supply 5-7E

5.6 Auxiliary in or outputs 5-7E

5.7 Environmental characteristics 5-8E

5.8 Safety 5-9E

5.9 Accessories 5-10E
5.9.1 Accessory information 5-10E

6. GLOSSARY OF TERMS 6-1E

APPENDIX A A1

APPENDIX B B1

1. OPERATORS SAFETY

Read this page carefully before installation and use of the instrument.

1.1 INTRODUCTION

The instrument described in this manual is designed to be used by properly-trained personnel only. Adjustment, maintenance and repair of the exposed equipment shall be carried out only by qualified personnel.

1.2 SAFETY PRECAUTIONS

For the correct and safe use of this instrument it is essential that both operating and servicing personnel follow generally-accepted safety procedures in additon to the safety precautions specified in this manual. Specific warning and caution statements, where they apply, will be found throughout the manual. Where necessary, the warning and caution statements and/or symbols are marked on the apparatus.

1.3 CAUTION AND WARNING STATEMENTS

CAUTION: **is used to indicate correct operating or maintenance procedures in order to prevent damage to or destruction of the equipment or other property.**

WARNING: **calls attention to a potential danger that requires correct procedures or practices in order to prevent personal injury.**

1.4 SYMBOLS

Read the operating instructions.

Protective earth (grounding) terminal (black)

1.5 IMPAIRED SAFETY–PROTECTION

Whenever it is likely that safety-protection has been impaired, the instrument must be made inoperative and be secured against any unintended operation. The matter should then be referred to qualified technicians. Safety protection is likely to be impaired if, for example, the instrument fails to perform the intended measurements or shows visible damage.

2. INSTALLATION INSTRUCTIONS

ATTENTION: You are strongly advised to read this chapter thoroughly before installing your oscilloscope.

2.1 INITIAL INSPECTION

Check the contents of the shipment for completeness and note whether any damage has occurred during transport. If the contents are incomplete, or there is damage, a claim should be filed with the carrier immediately, and the Philips Sales or Service organisation should be notified in order to facilitate the repair or replacement of the instrument.

2.2 SAFETY INSTRUCTIONS

2.2.1 Earthing

Before any connection to the input connectors is made, the instrument shall be connected to a protective earth conductor via the three-core mains cable; the mains plug shall be inserted only into a socket outlet provided with a protective earth contact. The protective action shall not be negated by the use of an extension cord without protective conductor.

WARNING: **Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.**

When an instrument is brought from a cold into a warm environment, condensation may cause a hazardous condition. Therefore, make sure that the earthing requirements are strictly adhered to.

2.2.2 Mains voltage cord and fuses.

Different power cords are available for the various local mains voltage outlets. The power cord version delivered is determined by the particular instrument version ordered.

NOTE: *If the mains plug has to be adapted to the local situation, such adaptation should be done only by a qualified technician.*

This oscilloscope has a tapless switched-mode power supply that covers most nominal voltage ranges in use: 100 V...240 V a.c. (r.m.s.). This obviates the need to adapt to the local mains voltage.
The mains frequency range is 50 Hz...400 Hz.

WARNING: **The instrument shall be disconnected from all voltage sources when renewing a fuse.**

Mains fuse rating: 1,6 A delayed-action, 250 V.

The mains fuseholder is located on the rear panel (see Figure 2.1). If the mains fuse needs replacing, proceed as follows:
- remove the cover of the fuseholder by means of a screwdriver.
- fit a new fuse of the correct rating and refit the cover of the fuseholder.

WARNING: **Make sure that only fuses of the required current and voltage rating, and of the specified type, are used for renewal. The use of the repaired fuses, and/or short-circuiting of the fuseholder, is prohibited.**

Figure 2.1 Rear view of the oscilloscope.

2.3 OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT

The oscilloscope may be used in the following positions:

- horizontally on its bottom feet;
- vertically on its rear feet:
- on the carrying handle in two sloping positions (see Figure 2.2)
  The available oscilloscope angles with respect to the working surface are 13^{o} and 20^{o} selected after pulling the carrying handle arms outwards and rotating.

The characteristics given in Chapter 5 are fully guaranteed for all the above-mentioned positions.

ATTENTION: Do not position the oscilloscope on any surface which radiates heat, or in direct sunlight.

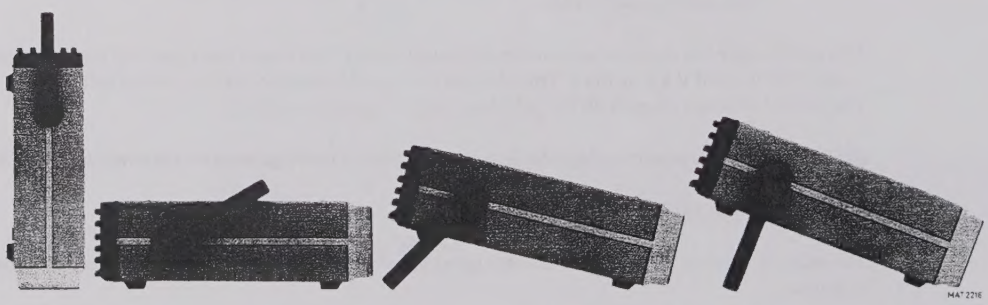


Figure 2.2 Handle in different positions.

2.4 RACKMOUNT VERSION

The PM3067 is provided with a rackmount cabinet without carrying handle. This offers the possibility to built the instrument in a 19 inch rack, using the delivered screws.

3. OPERATING INSTRUCTIONS

This chapter outlines the procedures and precautions necessary for operation. It identifies and briefly describes the functions of the front and rear panel controls and indicators, and explains the practical aspects of operation to enable an operator to evaluate quickly the instrument's main functions.

3.1 SWITCHING–ON AND AUTO–SET

3.1.1 Switching-on

After the oscilloscope has been connected to the mains (line) voltage in accordance with Section 2.2.1 and 2.2.2 it can be switched on with the POWER ON pushbutton on the front panel.

Immediately the oscilloscope is switched on, all segments of the L.C.D. light up for 1 sec. approx. and the oscilloscope is set in the RESTART condition (see Figure 3.1).
With normal installation, according to Chapter 2, and after a warming-up time of 30 minutes, the characteristics according to Chapter 5 are valid.

Attention: Take care that the time between switching-off and switching-on again is at least 5 s. A shorter time interval might activate a protection circuit in the power supply that prevents it from starting up. If this protection circuit is yet activated, (a squeaking noise can be heard), it can be de-actived simply by switching off the instrument for 5 s.

3.1.2 Auto set

Attention: The AUTO SET is only effective when an input signal is applied to the channel A or B BNC input socket.

The AUTO SET allows you to set all softkeys and UP–DOWN controls with one single pushbutton for a clear display of any input signal. This can be used as a starting point for any refinements in the setting of the softkeys which may be needed for a thorough investigation of complex waveforms.
For this, proceed as follows:
- Apply the signal to input A and/or B.
- Set both Y POS and X POS controls to their mid-position.
- Press AUTO SET
- Notice that a clear display with 2 signal periods approx. and 2...5 DIV amplitude is visible on the screen.

Note: When no signal is applied to any BNC–input socket, the SOFTSTART procedure can be used to obtain a presetting of the softkeys and UP–DOWN controls. The instrument can be softstarted by pressing MENU and AUTO SET in sequence.

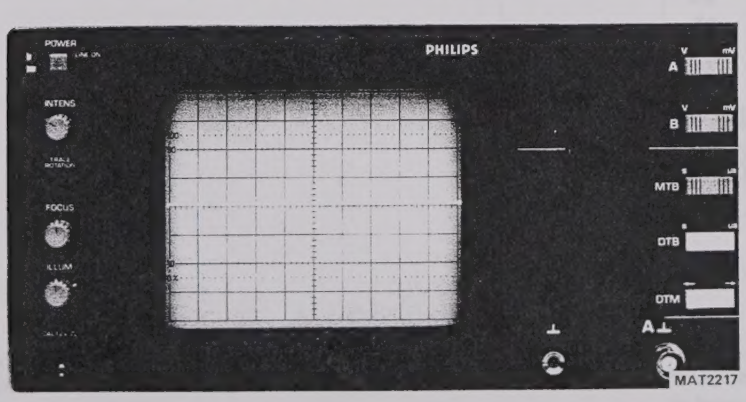


Figure 3.1 SOFTSTART condition.

3.2 EXPLANATION OF CONTROLS AND SOCKETS

3.2.1 Introduction

The front panel is designed with optimum ergonomic and logical- order placing of the controls: from left to right and from top to bottom, like reading a book.
For ease of access to the oscilloscope controls and sockets, the frontpanel is divided into six main areas (see Appendix A).

- C.R.T. control area (see section 3.2.2)
- Viewing area, (C.R.T. including L.C.D.)
- Up-down control area (see section 3.2.3)
- Function control area (see section 3.2.4)
- Potentiometer area (see section 3.2.5)
- Inputs and outputs (see section 3.2.6)

Liquid Crystal Display (L.C.D.)
The L.C.D. displays the different switch and control functions in one place on the front panel.
The L.C.D. area is divided into the following parts.

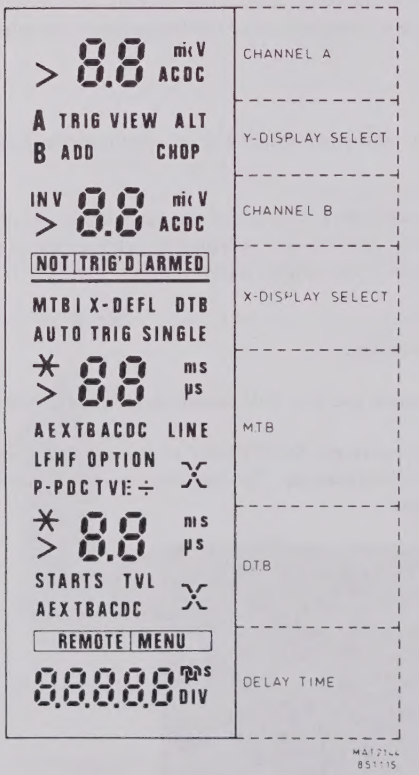


Figure 3.2 Liquid Crystal Display

Note: A flashing segment indicates that a wrong combination of softkeys is selected, that a VAR (variable) control is in UNCAL position (segment : >) or that the end of range of an UP–DOWN control has been reached.

Up-Down controls

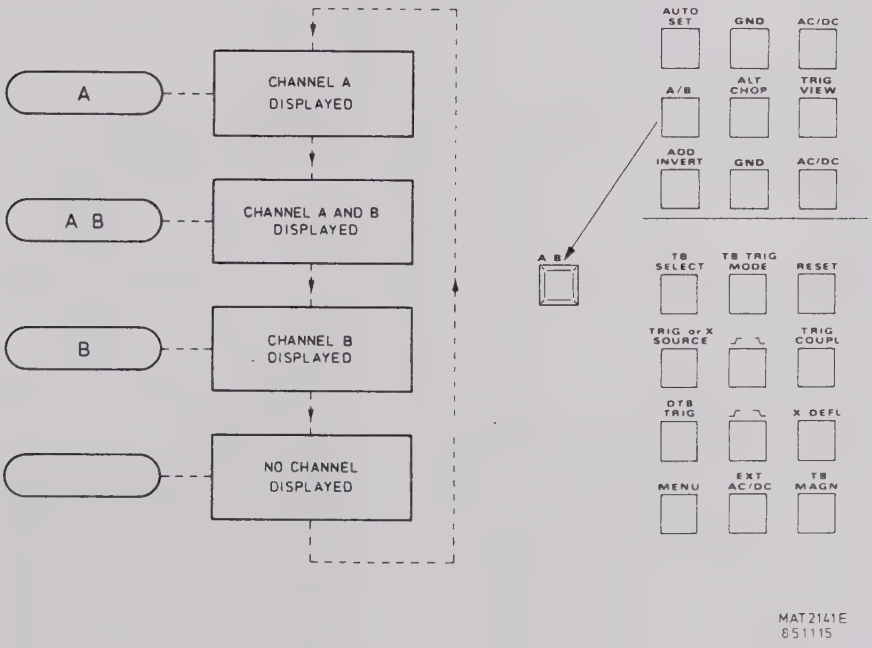
These switches permit selection of the deflection coefficients or correct display time in a up-going or down-going sequence dependent on which part of the pushbutton is depressed.

MAT1804

Softkeys

This oscilloscope features the possibility to select several functions with a single pushbutton in sequential order under control of the microcomputer. To obtain the correct function it is necessary to press the particular pushbutton repeatedly until the correct indication is visible in the L.C.D.

The sequence of the softkeys with the related L.C.display is given in the following figure.
Note that, after the last function in line, the sequence starts again.
Example:



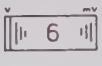
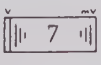
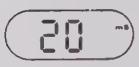
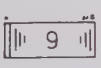
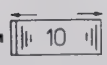
MAT2141E
851115

Figure 3.3 Sequence of the A/B softkey.

3.2.2 C.R.T. control area

Knob/control	Description
POWER	Mains ON/OFF switch
INTENS	Continuously-variable control of the trace brilliance on the C.R.T. screen.
TRACE ROTATION	Screwdriver control for aligning the trace in parallel with the horizontal graticule lines.
FOCUS	Continuously-variable control of the focussing of the C.R.T. electron beam.
ILLUM	Continuously-variable control of the graticule illumination.

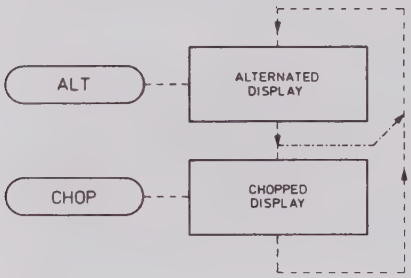
3.2.3 Up-down control area

LCD	UP-DOWN switch	Description
		Selection of the ch.A deflection coefficients from 2 mV/DIV...10 V/DIV in a 1-2-5 sequence.
		Selection of the ch.B deflection coefficients from 2 mV/DIV...10 V/DIV in a 1-2-5 sequence.
		Selection of the main time base deflection coefficients from 50 ns/DIV...0,5 s/DIV in a 1-2-5 sequence.
		Selection of the delayed time base deflection coefficients from 50 ns/DIV...1 ms/DIV in a 1-2-5 sequence. The DTB control is electrically coupled with the MTB up-down control. The DTB time coefficient can never be slower than one step faster than the value of the MTB time coefficient. (exception is the fastest position of the MTB-speed).
		Delay time multiplier control. – LCD is time-related when the MTB is calibrated and when STARTS is selected as DTB trigger source – LCD is division-related when the MTB is not calibrated or when DTB is in triggered condition *NOTE: when switch is depressed for a short period, delay time changes step by step.*

3.2.4 Function control area

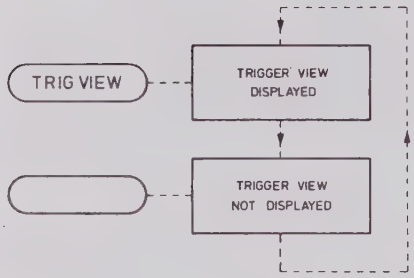
LCD	sequence	SOFTKEY	REMARKS
AUTO		AUTO SET 11	Softkey to set automatically the attenuator/s V/DIV and time speed s/DIV to an optimal diplay, provided that the Y POS and X POS controls are in mid-position.
– –	INPUT SIGNAL IS INTERRUPTED	GND 12	Interruption of channel A input signal, while the attenuator is connected to ground. *Note: 1. When grounded the trig. mode will automatically set to auto free-run.* *2. When grounded the composite trig. source will automatically set to ch. B trig. source, provided that a signal is applied to ch. B.*
	INPUT SIGNAL FED TO ATTENUATOR A		
AC	AC-COUPLED INPUT	AC DC 13	Channel A input coupling.
DC	DC-COUPLED INPUT		
A	CHANNEL A DISPLAYED	A B 14	Selection for the vertical display modes channel A and channel B.
A B	CHANNEL A AND B DISPLAYED		
B	CHANNEL B DISPLAYED		
	NO CHANNEL DISPLAYED		

LCD	sequence	SOFTKEY	REMARKS



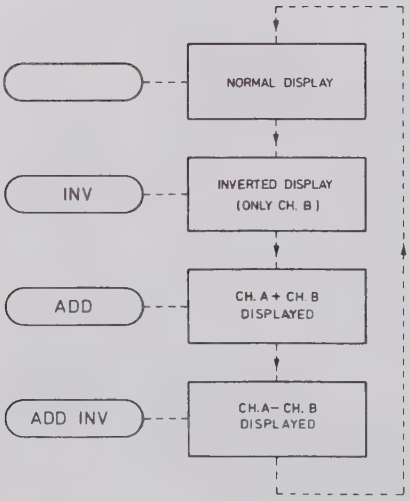
ALT CHOP 15

Selection for the ALTernate and the CHOPped display mode when more channels are selected.
Note: ALT not used in X DEFL
CHOP not used in COMP. TRIG.



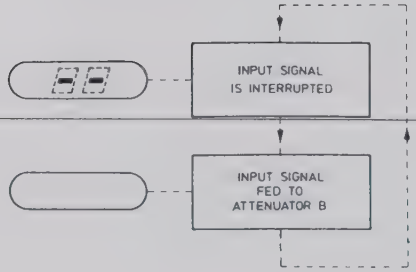
TRIG VIEW 16

Selection for TRIGger VIEW.
Note: Not active when X DEFL is selected.



ADD INVERT 17

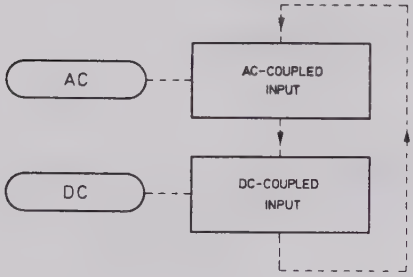
Switch for inversion of the channel B polarity and for the addition or subtraction of channel A and B.



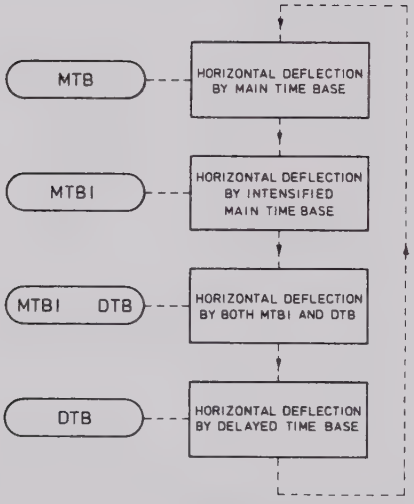
GND 18

Interruption of channel B input signal, while the attenuator is connected to earth (ground).
Note: 1. When grounded the trig. mode will automatically set to auto free-run.
2. When grounded the composite trig. source will automatically set to ch. A trig. source, provided that a signal is applied to ch. A.

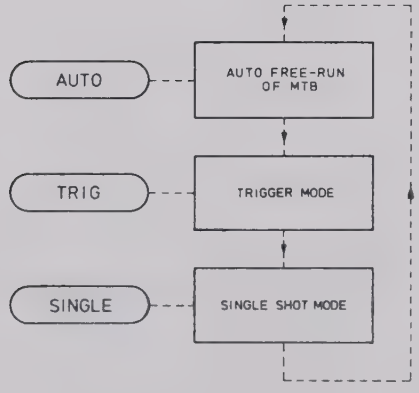
LCD	sequence	SOFTKEY	REMARKS



AC DC 19 — Channel B input coupling.

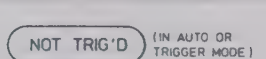


TB SELECT 20 — Selection for the different horizontal display modes.
Note: Releases the X DEFL function.

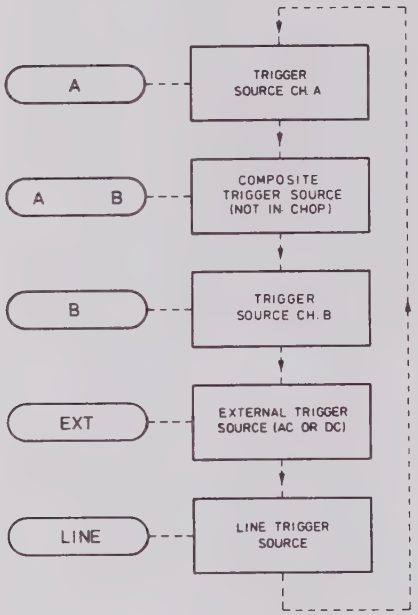


TB TRIG MODE 21 — Selection for the main time-base trigger mode.
Note: 1. When AUTO selected, the MTB is free running in the absence of trigger signals.
2. When SINGLE selected, ARMED is visible in the L.C.D. SINGLE is possible for ch. A or ch. B only or for ch. A and ch. B when chopped.

RESET 22 — Reset knob for the MTB and DTB. When SINGLE selected, enables the MTB for receiving a trigger pulse.
Note: Not active when X DEFL is selected.



LCD sequence SOFTKEY REMARKS

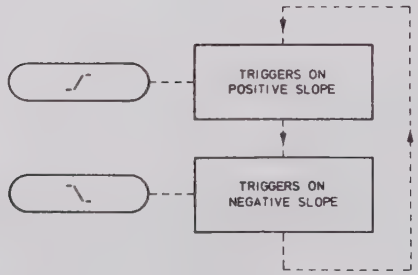


TRIG or X SOURCE 23

Selection for the main time-base TRIGGER SOURCE, or X source for X Deflection.

Note: 1. EXT AC or EXT DC selectable by EXT AC/DC softkey (see key 30).

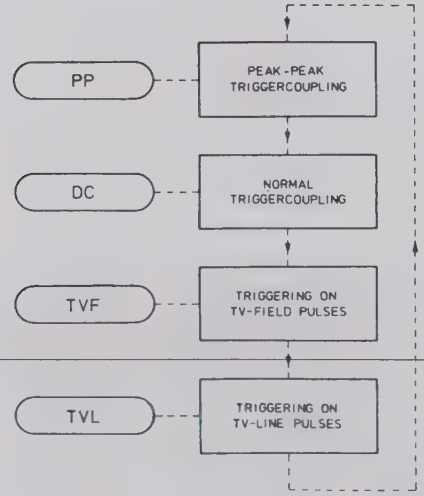
2. Composite not active when X DEFL is selected.



24

Trigger slope selection of the input signal via the main time base or selection for X DEFL polarity.

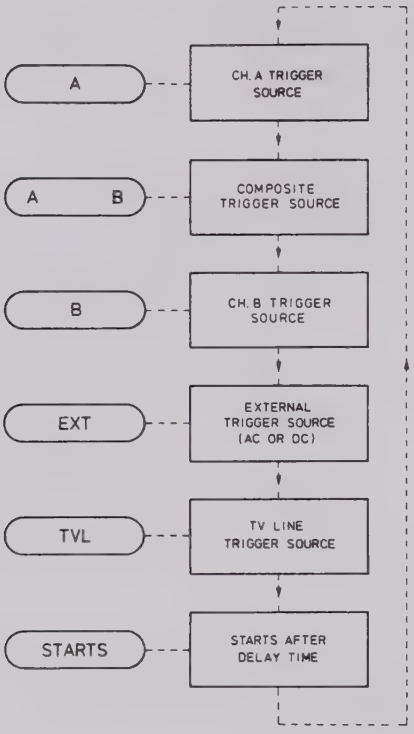
Note: when TVF, TVL or X DEFL selected, the LCD indication is + or – resp., for pos. or neg. video.



TRIG COUPL 25

Selection for the main time-base TRIGGER COUPLING.

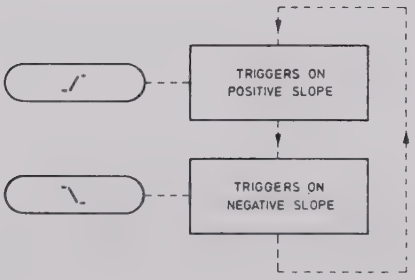
LCD	sequence	SOFTKEY	REMARKS



DTB TRIG 26

Selection for the delayed time-base TRIGGER SOURCE.

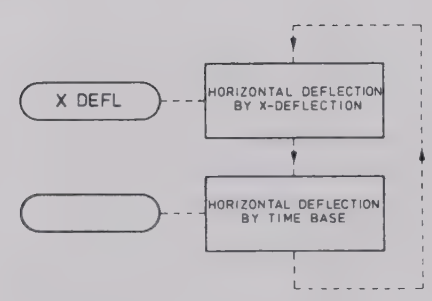
Note: EXT AC or EXT DC selected by EXT AC/DC softkey.



27

Trigger slope selection of the input signal via the delayed time-base.

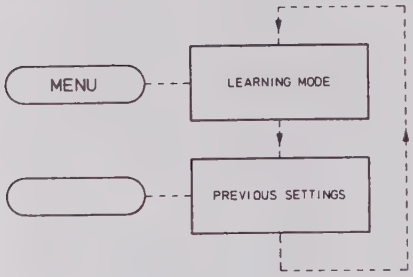
Note: Not active when DTB TRIGGER source STARTS or TVL is selected.



X DEFL 28

Selection for horizontal deflection mode. Horizontal deflection is achieved by X DEFL or by time base (-s).

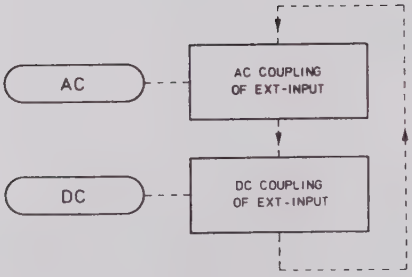
LCD	sequence	SOFTKEY	REMARKS



MENU 29

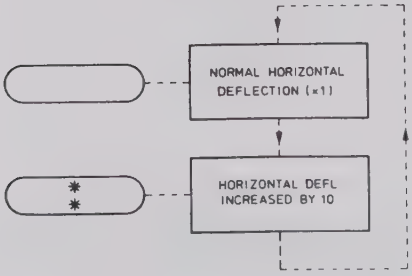
Selection for **learning mode.**

- Depressing MENU once blanks the L.C.D. and activates the learning mode. Only "MENU" is visible on the L.C.D.
- After pressing a softkey (one at a time), any function behind that softkey will be displayed in the L.C.D. in a half-second step sequence. All softkeys can be random selected.
- Depressing MENU a second time means that the previous settings before the learning mode are displayed again in the L.C.D.



EXT AC DC 30

Input coupling for EXT-input as a trigger source for MTB or DTB.



TB MAGN 31

Time-base magnification by a factor of 10.

Note: 1. Horizontal deflection coefficient in L.C.D. is pre-calculated.

2. Not active when X DEFL is selected.

3.2.5 Potentiometer area

LCD	Control	Description
FLASHING (>) WHEN NOT IN CAL POSITION	VAR (32) CAL	VAR control ch. A Continuously-variable control of the channel A deflection coefficients. CAL position selected when fully clockwise.
	Y POS (33)	Y POS control ch. A Continuously-variable control for the channel A trace shift over the screen.
FLASHING (>) WHEN NOT IN CAL POSITION	VAR (34) CAL	VAR control ch. B Continuously-variable control of the channel B deflection coefficients. CAL position selected when fully clockwise.
	Y POS (35)	Y POS control ch. B Continuously-variable control for the channel B trace shift over the screen.
FLASHING (>) WHEN NOT IN CAL POSITION	VAR (36) CAL	VAR control MTB Continuously-variable control of the time coefficients. The MTB and DTB are in CAL position when fully clockwise.
	X POS (37)	X POS control Continuously-variable control for the horizontal shift over the screen.
	HOLD OFF (38) MIN	HOLD OFF control This control determines the HOLD OFF time between the main time-base sweeps. Normal operation: control is fully clockwise, i.e. minimum HOLD OFF.
	LEVEL MTB (39)	LEVEL MTB control Continuously-variable control to set the level of the trigger point at which the main time-base starts.
	TRACE SEP (40)	TRACE SEP control Continuously-variable control to set the DTB signal position when MTBI and DTB are selected.
	LEVEL DTB (41)	LEVEL DTB control Continuously-variable control to set the level of the trigger-point at which the delayed time-base starts.

3.2.6 Inputs and outputs

Socket	Description
CAL	Output socket providing a 1,2 Vp-p, 2 kHz approx. square wave voltage (zero-line is at the top of the signal). To be used for probe compensation or to calibrate the vertical deflection AMPL. control.
⊥	Measuring earth socket.
⚠ A	BNC input socket for channel A with probe indication detector for pre-calculation in L.C.D. of vertical deflection coefficients.
⚠ EXT	BNC input socket – When EXT input is selected via MTB or DTB, the signal input is used for external triggering. – When EXT input is selected via X DEFL, the horizontal deflection is determined by the signal applied to this socket.
⚠ B	BNC input socket for channel B with probe indication detector for pre-calculation in L.C.D. of vertical deflection coefficients.

3.2.7 Rear panel

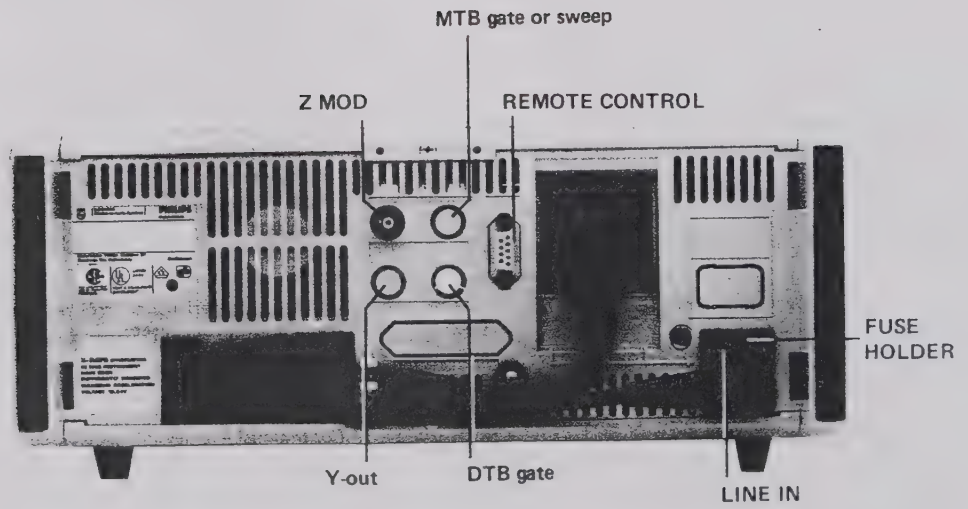


Figure 3.4 Rear view of the oscilloscope.

3.2.7.1 Standard

Z–MOD Input socket for Z-modulation of the c.r.t. trace. The trace is blanked when this input is "high" (+2,5 V or more)
Maximum limit voltages: 0–12 V.

REMOTE CONTROL See Section 3.2.7.3.

LINE IN Mains input socket, 90 V...264 V a.c., 45 Hz...440 Hz. For safety instructions, please read Section 2.2.

FUSE HOLDER Fuse rating 1,6 A delayed action. For safety instructions, please read Section 2.2.

3.2.7.2 Optional

MTB gate Output socket of a TTL-compatible signal, which is "high" during the MTB sweep and "low" for other conditions.
Maximum limit voltages: 0–12 V.

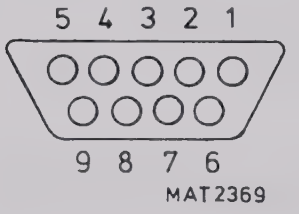
MTB sweep Output socket of the MTB sawtooth signal.
Maximum limit voltages: 0–12 V.

DTB gate Output socket of a TTL-compatible signal, which is "high during the DTB sweep and "low" for other conditions.
Maximum limit voltags: 0–12 V.

Y-out Output socket of the vertical (Y) signal. This source can be selected with the MTB trigger source A and B.
Maximum limit voltages: 0–12 V.

3.2.7.3 Remote control socket

Connector: D-subminiature connector with 9 female contacts.



Connector specification:

Connector	Name	Additional information
1	SDA	Bidirectional data line for communication according to Philips IIC bus protocol.
2	SCL	Bidirectional clock line for communication according to Philips IIC bus protocol.
3	GND	Ground for power supply and communication signals.
4	FOOTN	Remote AUTO SET. Command line to initiate the AUTO SET function.
5	REMRQN	REMote ReQuest Not. Command line to initiate transfer to/from oscilloscope.
6	+5 V	
7	GND	
8	+5 V	
9	GND	

3.3 PRINCIPLE OF OPERATION

This section describes the principle of operation and should be read in conjunction with the overall block diagram (see Appendix B).

The oscilloscope circuit consists of five functional main sections:

- Control section (see section 3.3.1)
- Vertical deflection (see section 3.3.2)
- Horizontal deflection (see section 3.3.3)
- CRT display section (see section 3.3.4)
- Power supply section (see section 3.3.5)

3.3.1 Control section

The knobs in the key-matrix on the front panel drive the various circuits via the software control lines. These lines are generated by the microcomputer, which also drives the L.C.D. (Liquid Crystal Display) for the correct knob and control setting indication.

AUTO SET enables vertical and horizontal functions to be set depending on the value of the input signal.

MENU permits checking of all possible knob setting with their L.C.display.

The continuous controls and the knob LINE ON are directly connected to their control circuits (no REMOTE control facility).

3.3.2 Vertical deflection

As the vertical channels A and B are identical, only one is described. The input signals of channels A and B are fed via the ATTENUATORS to the VERTICAL CHANNEL SELECTION circuit.
The following ATTENUATOR functions are controlled by the front panel softkeys via the microcomputer.

GND, AC/DC	input signal coupling
V–mV	Vertical deflection coefficient
VAR	Continuously-variable attenuation control UNCAL indicated in LCD
INV (only ch.B)	Input signal inversion

The VERTICAL CHANNEL SELECTION selects the input signals A, B or TRIG VIEW, depending on which function is activated via the softkeys.
The TRIG VIEW signal is derived from the MTB TRIGGER AMPLIFIER. The following vertical display modes can be selected:

A	channel A only
B	channel B only
A and B	channels A and B displayed together. ALT or CHOP mode is selected by its softkey.
TRIG VIEW	MTB Trigger signal displayed.

Vertical shifting of the displayed signal is achieved by the Y POS control, while the TRACE SEP control determines the distance between the MTB and DTB traces (when DTB is on).

The DELAY LINE permits the viewing of leading edges of fast input signals.

The selected input signal is fed, via the DELAY LINE and the FINAL VERTICAL AMPLIFIER to the vertical deflection plates (Y) of the C.R.T.

3.3.3 Horizontal deflection

This oscilloscope has a MAIN and a DELAYED time-base.

MAIN TIME–BASE (MTB)
The MTB is triggered on the signal selected in the TRIGGER SELECTOR stage.
Trigger selection can be made by the TRIG SOURCE or X softkey for:

A	signal derived from channel A
B	signal derived from channel B
COMP	composite triggering of both channels A and B
EXT	external input via BNC socket
LINE	signal derived from mains (line) voltage

Positive or negative triggering is selected by the SLOPE softkey. A display of the trigger signal is made possible by trigger view facility, if TRIG VIEW is selected by TRIG VIEW softkey.
This trigger signal can be displayed together with the input signal(s) of the selected vertical channel(s).

After selection of the source, selection of the MTB trigger mode or coupling can be made in the TRIGGER AMPLIFIER. The TB TRIG MODE softkey allows selection of:

AUTO	Automatic free run in the absence of trigger signals
TRIG	Normal triggering
SINGLE	MTB sweep started once

The TRIG COUPL softkey allows selection of

P–P	Peak-to-peak triggering
DC	Normal triggering
TVF	Triggering on TV FIELD synchronisation pulses.
TVL	Triggering on TV LINE synchronisation pulses.

The level at which the MTB starts is determined by adjustment of the LEVEL control.

The MAIN TIME–BASE GENERATOR determines the horizontal deflection coefficient via the MTB s-μs UP–DOWN control and the VAR control. The LCD displays the correct deflection simultaneously.

DELAYED TIME–BASE (DTB)
Like the MTB, the DTB is routed via the DTB TRIGGER SELECTION, TRIGGER AMPLIFIER and DELAYED TIME–BASE GENERATOR.

When STARTS is selected by the DTB TRIG softkey, the COMPARATOR compares the MTB sawtooth with the adjustable delay time and gives a trigger signal to the DELAYED TIME BASE GENERATOR. This delay time is selected by the DTM up-down control.

The HORIZONTAL SELECTION stage selects the horizontal deflection source by the TB SELECT softkey or the X DEFL softkey.
The following deflection sources are possible:

MTB	MTB sawtooth only
MTBI	MTB and intensified part of DTB
MTBI + DTB	See MTBI, plus DTB sawtooth
DTB	DTB sawtooth only
X DEFL	Deflection by signal selected by TRIG SOURCE or X softkey.

The selected horizontal deflection signal is fed to the FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER.
The TB MAGN softkey enables the horizontal deflection coefficient to be magnified by a factor of 10.
Horizontal shift of the trace is achieved by the X POS control.
The FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER drives the horizontal deflection plates (X) of the CRT.

3.3.4 CRT Display

The trace intensity on the c.r.t. is controlled by the Z AMPLIFIER.
The Z AMPLIFIER blanks the flyback on the trace and also the switching intervals between the traces. For the vertical switching modes, ALT and CHOP, the Z AMPLIFIER is driven by a Z-blanking signal from the VERTICAL CHANNEL SELECTION (CHOP) or the HORIZONTAL SELECTION (ALT).
External trace blanking is obtained via an applied signal to the Z MOD BNC-input.

The FOCUS control drives the focus electrodes of the c.r.t. via the FOCUS control unit, to give trace sharpness.

Trace alignment is achieved by the TRACE ROT control, which drives the trace rotation coil.

The ILLUM control provides illumination of the graticule by means of two lamps.

3.3.5 Power supply

The oscilloscope may be powered by any a.c. voltage between 90 V and 264 V.
When switched off, the LINE ON switch interrupts the primary circuit.
This switch is the only front panel pushbutton that is **not** controlled by the microcomputer.

After rectification, the relevant d.c. supply voltages feed the various circuits in the instrument.

When the instrument is operating from an a.c. mains voltage, a related signal at mains frequency is fed to the MTB TRIGGER SELECTION for LINE triggering.

The EHT CONVERTER produces 14,5 kV via the HT (High Tension) MULTIPLIER for the accelerator anode of the c.r.t. and −2,1 kV for the FOCUS CONTROL.

The calibration square-wave signal is generated in the CALIBRATION GENERATOR and fed to the CAL socket.

3.4 BRIEF CHECKING PROCEDURE

3.4.1 General information

This procedure is intended to check the oscilloscope performance with a minimum of test steps and actions required.
It is assumed that the operator doing this test is familiar with oscilloscopes and their characteristics.

WARNING: **Before switching-on, ensure that the oscilloscope has been installed in accordance with the instructions mentioned in Chapter 2.**

NOTE: *The procedure does not check every facet of the instrument's calibration; rather, it is concerned primarily with those parts of the instrument that are essential to measurement accuracy and correct operation.*
It is not necessary to remove the instrument covers to perform this procedure. All checks are made from the outside of the instrument.

If this test is started a few minutes after switching-on, bear in mind that test steps may be out of specification, due to insufficient warm-up time. Therefore, to ensure accuracy, allow the full indicated warm-up time.

The following abbreviations are used: CW = Clockwise
CCW = Counter clockwise

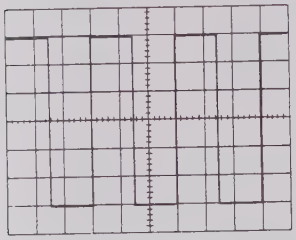
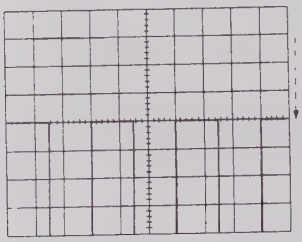
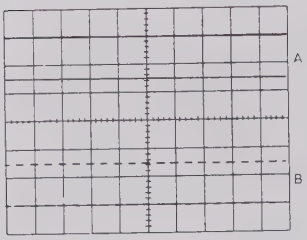
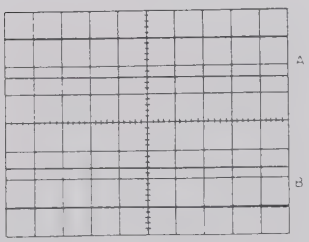
The brief checking procedure is set up in such a way that in a fixed sequence of ten steps the most important functions, including all front panel controls, are shown and checked. At the end of each step, the continuously controls must be reset to the previous setting.
As stated, the procedure can be performed without removing the instrument covers.
For a complete check of every facet of the instruments calibration, refer to the section "Performance Check" in the Service Manual (for qualified personnel only).

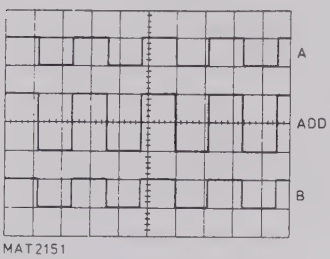
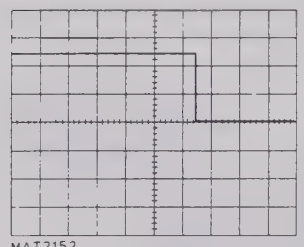
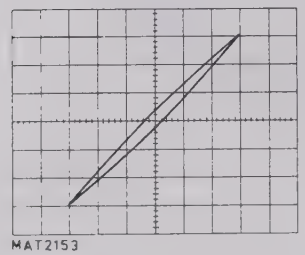
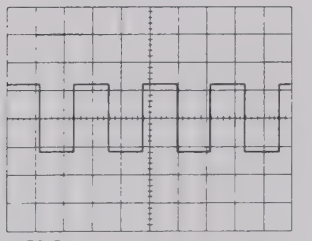
3.4.2 Entering the brief checking procedure

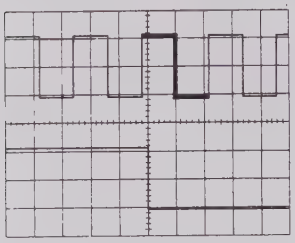
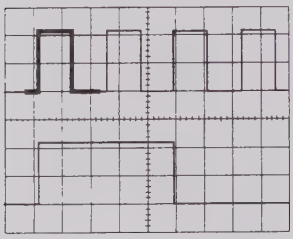
To enter the procedure, proceed as follows:
- Press MENU and keep it pressed.
- Press also AUTO SET.
- The L.C.D. should indicate: "1", "2" and "3".
- Press V-ch. B (i.e. the left side of the ch. B UP—DOWN control).
- The L.C.D. should indicate: "2", which is the start for the checking procedure.
- Check that the trace lies parallel with the horizontal graticule lines; if necessary readjust the TRACE ROTATION control (see Appendix A).
- Connect the CAL output to the channel A and B input sockets via 10:1 passive probes.
- The LCD indicates the stepnumbers.
- Each step (2.0...2.9) can now be selected by pressing the "MENU" key.

- For leaving the brief checking procedure, press AUTO SET two times.

3.4.3 Brief checking of controls and functions.

Step sequence	Controls	Requirements
STEP 2.0 DC input coupling		– Square-wave of 6 div.p-p (compensate both probes)
 MAT2147	– Y POS A or B: CCW	– Check that the signals shift downwards.
	– Y POS A or B: CW	– Check that the signals shift upwards.
STEP 2.1 AC input coupling		– Check that the signals shift downwards since the attenuator inputs are AC–coupled.
 MAT2148	– VAR A or B: CCW	– Check that the amplitude decreases.
STEP 2.2 Alternated display		– Check that the signals are displayed alternately.
 MAT2149		
STEP 2.3 Chopped display		– Check that the signals are displayed simultaneously.
 MAT2150		

Step sequence	Controls	Requirements
STEP 2.4 Added display  MAT2151	– Y POS A or Y POS B: CW or CCW	– Three signals visible on screen: ch. A signal, ADDED signal and ch. B signal. – Check that both position controls influence the vertical position of the added signal.
STEP 2.5 TB MAGNIFIER  MAT2152	– X POS: CW or CCW	– Check that the horizontal deflection is magnified by a factor of 10. – Check that the trace can shift horizontally over more than 10 div.
STEP 2.6 X DEFL  MAT2153		– A signal is displayed under an angle of 45^{o} approx.
STEP 2.7 Trigger view  MAT2154	– X POS: CW or CCW – HOLD OFF: CCW	– Trigger view signal visible on screen. – Check that the trace shifts horizontally over the screen. – Check that the intensity of the displayed signal decreases.

Step sequence	Controls	Requirements
STEP 2.8 MTBI and DTB, DC triggered		
 MAT 2155	– LEVEL MTB and LEVEL DTB in mid-position	– Display via MTBI and DTB time axis visible on screen, with delay time 5.000. – Signals trigger on positive-going edge. – Intensified part starts between 6th and 9th vertical graticule line.
	– LEVEL MTB: CW or CCW – LEVEL DTB: CW or CCW	– MTBI does not trigger in most extreme positions of LEVEL control. – Only DTB does not trigger in most extreme positions of LEVEL control.
STEP 2.9 MTBI and DTB, P–P triggered		
 MAT 2156	– VAR MTB: CCW	– Signals trigger on negative-going edge because of the selected negative slope. – Number of signal periods on screen increases.
	– TRACE SEP: CW or CCW	– Check that the DTB display can be shifted across the screen.

Note: Leave this procedure by pressing the AUTO SET softkey two times.

4. PREVENTIVE MAINTENANCE

4.1 GENERAL INFORMATION

This instrument normally requires no maintenance, since none of its components is subject to wear. However, to ensure reliable and trouble-free operation, the instrument should not be exposed to moisture, heat, corrosive elements or excessive dust.

4.2 REMOVING THE BEZEL AND CONTRAST FILTER (to clean the contrast filter)

- Insert a screwdriver in the slot on the upperside of the bezel and gently loose the bezel.
- Ease the bezel away from the front panel.
- Press the contrast filter from the bezel.
- To prevent scratches, when cleaning the filter, always use a clean soft cloth, free from dust and abrasive particles.

Figure 4.1 Removing the bezel and the contrast filter.

4.3 RECALIBRATION

To ensure accurate measurements, check the calibration of the instrument after specified recalibration intervals. Recalibration must be carried out by qualified personnel only.

5. CHARACTERISTICS

A. Performance Characteristics

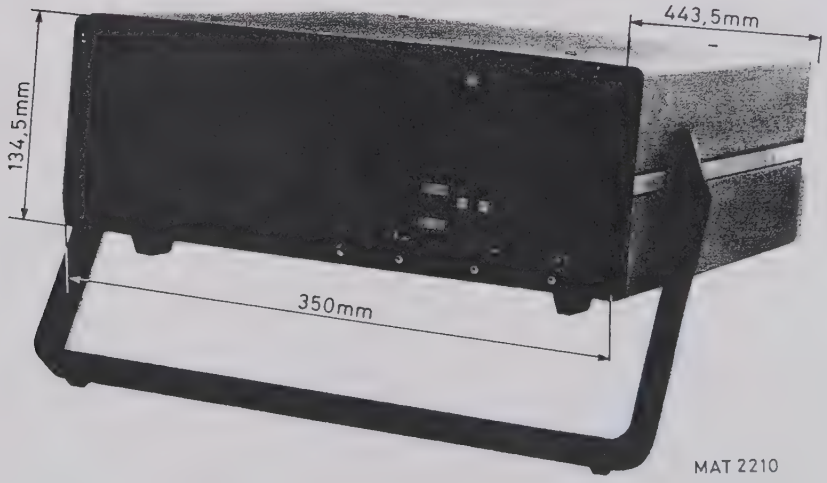
- Properties expressed in numerical values with stated tolerance are guaranteed by PHILIPS. Specified non-tolerance numerical values indicate those that could be nominally expected from the mean of a range of identical instruments.
- This specification is valid after the instrument has warmed up for 30 minutes (reference temperature 23°C).
- For definitions of terms, reference is made to IEC Publication 351-1.

B. Safery Characteristics

This apparatus has been designed and tested in accordance with Safety Class I requirements of IEC Publication 348, Safety requirements for Electronic Measuring Apparatus, UL 1244 and CSA 556B and has been supplied in a safe condition.

C. Initial Characteristics

- Overall dimensions:
  - Width
    - Included handle : 387 mm
    - Excluded handle : 350 mm
  - Length
    - Included handle, excluded knobs : 518,5 mm — 530,5 mm included knobs.
    - Excluded handle, excluded knobs : 443,5 mm — 455,5 mm included knobs.
  - Height
    - Included feet : 146,5 mm
    - Excluded feet : 134,5 mm
    - Excluded under cabinet : 132,5 mm



MAT 2210

- Mass : 7,5 kg

- Operating positions:
  a. Horizontally on bottom feet
  b. Vertically on rear feet
  c. On the carrying handle in two sloping positions.

D. Contents

5.1 Display
5.2 Vertical deflection or Y axis
5.3 Horizontal deflection or X axis
5.4 Triggering
5.5 Power Supply
5.6 Auxiliary out- and inputs
5.7 Environmental specification
5.8 Safety
5.9 Accessories

5.1 DISPLAY

CHARACTERISTICS	SPECIFICATION	ADDITIONAL INFORMATION
• C.R.T.		
Typeno.	PHILIPS D 14-372	
Measuring area (h x w)	80 x 100 mm	8 x 10 div. 1 div. = 10 mm 1 subdiv. (sd) = 2 mm
• Screen type		
Standard	GH (P 31)	
Option	GM (P 7)	Long persistence
• Total acceleration voltage	16 kV	
• Illumination	Continuously variable	
• Display time per channel is chopped mode	1 μs	
• LCD liquid crystal display		All relevant settings are visible in display
Typeno.	LC 9438130	
Visible area	25,4 x 88,8 mm	
Back lighting	Constantly on	

5.2 VERTICAL DEFLECTION OR Y AXIS

5.2.1 Channels A and B

• Deflection coeff.	2 mV/div. ... 10 V/div.	In 1, 2, 5 sequence. If PM8936/09 is used, deflection coeff. is automaticly calculated in display.
• Variable gain control range	1 : > 2,5	
• Error limit	+/– 3 %	Only in calibrated position.

CHARACTERISTICS	SPECIFICATION	ADDITIONAL INFORMATION
⚠ ● Input impedance	1 MΩ +/– 2 %	Measured at $f_0 < 1$ MHz.
Paralelled by	20 pF +/– 2 pF	Measured at $f_0 < 1$ MHz.
Max. input voltage (d.c. + a.c. peak)	400 V	
● Bandwidth @ 25°C	> 100 MHz	Input 6 div. sinewave.
● Rise time	< 3,5 ns	Calculated from 350/f-3 dB
● Lower – 3 dB point @ 25°C	< 10 Hz	In AC position, 6 div. sinewave.
● Dynamic range		
DC ... 10 MHz	> +/– 24 div.	
10 MHz ... 100 MHz	> 8 div.	
● position range	+/– 8 div.	Vernier in cal position.
● Decoupling factor between channels		Both channels same attenuater setting. Input max. 8 div. sinewave.
@ 10 MHz	1 : > 100	2,5 and 10 V are excluded.
@ 100 MHz	1 : > 50	2,5 and 10 V are excluded.
● COMMON Mode Rejection Ratio		Both channels same attenuater setting, vernier adjusted for best CMMR; measured with max. 8 div. (+/– 4 div.) each channel.
@ 1 MHz	1 : > 100	
@ 50 MHz	1 : > 50	
● Visible signal delay	> 15 ns	Max. intensity, measured from line start to trigger point.
● Base line jump		
Between attenuater steps		
20 mV ... 10 V	< 0,2 div.	
Addition jump between 10 mV ... 20 mV	< 0,3 div.	
Normal - Invert Jump	< 0,2 div.	Only channel B.
ADD Jump	< 0,6 div.	When A and B are positioned in screen centre (20 mV ... 10 V).
Variable jump	< 0,2 div.	Max. jump in any position of the vernier.

5.2.2 Triggerview

● Bandwidth		
Via A, B channel or EXT input @ 25°C	> 75 MHz	6 div. sinewave (+/– 3 div. from screen centre).
● Deflection coeff.		
Via channel A or B	2 mV ... 10 V/div.	1, 2, 5 sequence (see Channel A, B).
Via EXT. input	100 mV/div.	
Error limit	< 5 %	INTERNAL, EXTERNAL.

CHARACTERISTICS	SPECIFICATION	ADDITIONAL INFORMATION
• Lower – 3 dB point AC coupling EXT. input @ 25°C input sinewave 6 div. 10 Hz	< 10 Hz	Only when trigger mode is DC.
• Line jump trigger source	< 0,4 div.	Jump between trigger source A, B, composite and EXT.
• OFFSET trig.point from screen centre	< 0,3 div.	
• Delay EXT. triggerview and channel A or B	< 10 ns	
• Dynamic range EXT. input DC ... 1 MHz 1 MHz ... 100 MHz	 > 24 div. > 6 div.	

5.3 HORIZONTAL DEFLECTION X AXIS

5.3.1 Main Time Base

• Time coeff. Error limit	0,5 sec. ... 50 ns 3 %	1, 2, 5 sequence (magnifier off). Measured at –4 ... +4 div. from screen screen centre.
• Horizontal position range	Start of sweep and 10th div. can be shifted over screen centre	
• Variable control ratio	1 : > 2,5	
• Time Base Magnifier • Error limit • Horizontal magnifier balance	Expansion *10 4 % < 0,5 div.	Not valid in X-deflection. Measured at +4 ... –4 div. from screen centre. Shift start of sweep in *10 in mid-screen position then switch to *1.
• Hold off Minimum to maximum hold off time ratio	1 : > 10	Minimum hold off time is related to time base setting.

CHARACTERISTICS	SPECIFICATION	ADDITIONAL INFORMATION
5.3.2 Delayed Time Base		
● Time coeff.	1 ms ... 50 ns	Sequence 1, 2, 5.
Error limit		See MTB
● Horizontal position range		See MTB
● Variable control ratio		See MTB
● Time Base Magnifier		See MTB
● Delay Time Multiplier		
Error limit	3 % of full scale + % of reading + 30 ns.	
Incremental delay time error	1 %	* 1 only.
● Resolution	1 : 10.000	
● Delay Time Jitter	1 : > 20.000	
● Trace separation		Only valid in alternate time base.
Shift range	> +/– 4 div.	DTB shifts only.
5.3.3 X-deflection		
● Deflection coeff.		
Via channel A or B	2 mV ... 10 V/div.	1, 2, 5 sequence + vernier.
Via EXT. input	100 mV/div.	
● Error limit		
Via channel A or B	5 %	
Via EXT. input	5 %	
● Bandwidth	DC ..... > 2 MHz	DC coupled
Amplitude @ input signal 6 div. 2 MHz.		
● Phase shift between X and Y-defl.	< 3° DC ... 100 kHz	DC coupled
● Dynamic range	> 24 div. DC ... 100 kHz	DC coupled
5.3.4 EXT input		
⚠ ● Input impedance 1 MΩ	1 MΩ +/– 2 %	Measured below 1 MHz
Paralelled by 20 pF	20 pF +/– 2 pF	Measured below 1 MHz
● Max. input voltage (d.c. + a.c. peak)	400 V	
Max. test voltage (rms)	500 V	Max. duration 60 sec.
● Lower – 3 dB point	< 10 Hz	AC coupled.

5.4 TRIGGERING

CHARACERISTICS		SPECIFICATION	ADDITIONAL INFORMATION
5.4.1 MTB triggering			
• Trig- mode :			
AUTO (auto free run)		Bright line in absence of trigger signal	Auto free run start 100 ms (typ) in absence of trig-pulse.
Triggered			Switch automaticly to auto free run if one of the display channels is grounded.
Single			In multi-channel mode (alternate) each channel is armed after reset; if sweep is already started, sweep is not finished.
• Trigger source			
A, B, Composite (AB), EXT, Line			Line trigger source always triggers on main frequency. Line trigger amplitude is depending on line input voltage. Approx. 6 div. @ 220 V mains voltage and 50 Hz input frequency.
• Trigger coupling			
Peak to peak (p/p), DC, TVL, TVF			
• level range :			
Peak to peak		Related to peak to peak value.	p/p coupling is DC rejected.
DC			
INTERNAL		> +/– 8 div.	
EXTERNAL		> +/– 800 mV	
TVL/TVF		Fixed level	
• Trigger slope		⌐ or ¬	Slope sign in LCD + for POS. and – for NEG. VIDEO
• Trigger sensivity			
INTERNAL			
0 – 10 MHz		< 0.5 div.	Trig. coupling DC.
@ 100 MHz		< 1,0 div.	Trig. coupling DC.
@ 150 MHz		< 2,0 div.	Trig. coupling DC.
EXTERNAL			
0 – 10 MHz		< 50 mV	Trig. coupling DC.
@ 100 MHz		< 150 mV	Trig. coupling DC.
@ 100 MHz		< 500 mV	Trig. coupling DC.
TVL/TVF	INTERNAL	< 0,7 div.	Sync. pulse.
	EXTERNAL	< 70 mV	Sync. pulse.

CHARACTERISTICS	SPECIFICATION	ADDITIONAL INFORMATION
5.4.2 DTB Triggering		
● DTB trigger source Starts, A, B, Composite (AB) and TVL		TVL has same trig.source as MTB trig.source TVL only valid if MTB trig.coupling TVL or TVF is choosen.
● Coupling	DC	
● Trigger sensivity	See MTB	
● Trigger level range	> +/– 8 div.	
● Trigger slope	⎍ or ⎏	Slope sign in LCD, if TVL is choosen slope sign is not valid.
5.5 POWER SUPPLY		
⚠ ● Line input voltage a.c. Nominal	100 – 240 V	One range.
● Line frequency Nominal	50 – 400 Hz	
● Safety requirements within specification of : IEC 348 CLASS I UL 1244 VDE 0411 CSA 556 B		
● Power consumption	50 W	Excl. accessories
5.6 AUXILIARY IN OR OUTPUTS		
● Z–MOD ViH ViL	 > 2,0 V < 0,8 V	TTL compatible. Blanks display. Max. intensity Analog control between ViH and ViL is possible.
● DIN plug 9 pins-female		For IEEE control, front panel memory back-up
● CAL Output voltage Frequency The output may be short-circuit to ground.	 1,2 V +/– 1 % 2 kHz +/– 5 %	To calibrate drop or tilt probes. Rectangular output pulse.

5.7 ENVIRONMENTAL BHARACTERISTICS

The environmental data mentioned in this manual are based on the results of the manufacturer's checking procedures.
Details on these procedures and failure criteria are supplied on request by the PHILIPS organisation in your country, or by PHILIPS, INDUSTRIAL AND ELECTRO–ACOUSTIC SYSTEMS DIVISION, EINDHOVEN, THE NETHERLANDS.

CHARACTERISTICS	SPECIFICATION	ADDITIONAL INFORMATION
• Meets environmental requirements of	MIL–T–28800 C, type III, CLASS 5 Style D	
• Temperature		
Operation temp. range within specification	$10^{o} - 40^{o}$C	MIL–T–28800 C par. 3.9.2.3 tested c.f. par. 4.5.5.1.1.
Limits of operation temperature range	$0 - 50^{o}$C	Idem.
Non operating (Storage)	-40^{o}C/+ 75^{o}C	MIL–T–28800C par. 3.9.2.3 tested c.f par. 4.5.5.1.1.
• Max. humidity operating non operating	95 % RH	
• Max. altitude		C.f. MIL–TL–28800 C par. 3.9.3. tested c.f. par. 4.5.5.2.
Operating	4,5 km (15000 feet)	Maximum (Operating Temperature derated 3^{o}C for each km (for each 3000 feet) above see level.
Non operating (storage)	12 km (40.000 feet)	
• Vibration (operating)		C.f. MIL–T–28800 C par. 3.9.4.1 tested c.f. par. 4.5.5.3.1.
Freq. 5.....15 Hz Sweep Time	7 min.	
Excursion (p/p)	1,5 mm	
max. Acceleration	7 m/s^2 (0,7 x g)	@ 15 Hz
Freq. 15.....25 Hz Sweep Time	3 min.	
Excursion (p/p)	1 mm	
max. Acceleration	13 m/s^2 (1,3 x g)	@ 25 Hz
Freq. 25.....55 Hz Sweep Time	5 min.	
Excursion (p/p)	0,5 mm	
max. Acceleration	30 m/s^2 (3 x g)	@ 55 Hz
Resonance Dwell	10 min.	@ each resonance freq. (or @ 33 Hz if no resonance was found).
• Shock (operating)		C.f. MIL–T–28800 C par. 3.9.5.1 tested c.f. par. 4.5.5.4.1.
Amount of shocks total	18	
each axis	6	(3 in each direction).
Shock Wave Form	Half sinewave	
Duration	11 ms	
Peak Acceleration	300 m/s^2 (30 x g)	

CHARACTERISTICS	SPECIFICATION	ADDITIONAL INFORMATION
● Bench handling		C.f. MIL–T–28800 C par. 3.9.5.3 tested c.f. par. 4.5.5.4.3.
Meets requirements of	MIL–STD–810 methode 516, proced.V	
● Salt Atmosphere		C.f. MIL–T–28800 C par. 3.9.8.1 tested c.f. par. 4.5.6.2.1.
Structural parts meet requirements of	MIL–STD–810 methode 509, proced.I salt solution 20 %	
● EMI (Electronic Magnetic Interference)	MIL–STD–461 CLASS B VDE 0871 and VDE 0875, Grenzwertklasse B	Applicable requirements of part 7 : CE03 CS01, CS02, CS06, RE02, RS03
● Magnetic Radiated Maximum Susceptibility Deflection Factor	7 mm/mT (0,7 mm/ gauss)	Tested conforming IEC 351-1 par. 5.1.3.1. Measured with instrument in a homogeneous magnetic field (in any direction with respect to instrument) with a Flux intensity (p-p value) of 1,42 mT (14,2 gauss) and of symmetrical Sine wave form with a frequency of 45....66 Hz.

5.8 SAFETY

● Meets requirements of	IEC 348 CLASS I	
	VDE 0411	Except for power cord, unless shipped with Universal European power plug.
	UL 1244 CSA 556 B	Except for power cord, unless shipped with North American power plug.
● Max. X-Radiation		Measured @ 5 cm from surface of instrument for a target area of 10 cm^2
● Recovery time	15 min.	$-10^{o}C \longrightarrow +25^{o}C$ ambient temp.
	30 min.	$-20^{o}C \longrightarrow +25^{o}C$ ambient temp.
	45 min.	$-30^{o}C \longrightarrow +25^{o}C$ ambient temp.
	60 min.	$-40^{o}C \longrightarrow +40^{o}C$ ambient temp.

5.9 ACCESSORIES

- Optional accessory 10 : 1 passive probe set PM8936/09

5.9.1 Accessory information

- DELIVERIES

The PM8936/09 probe set consist of:
- 2x 10 : 1 probe PM8926/09, incl. * spring-loaded test clip
  * earth cable
- Instruction card

- INTRODUCTION

The PM8936/09 is a 10x attenuator modular probe with automatic range indication possibility, designed for oscilloscopes. The cable length is 1,5 m. At delivery the probe has been adjusted to an oscilloscope with an input capacitance of 20 pF.

- CHARACTERISTICS

– Attenuation (d.c.)	10x
– Bandwidth	d.c...200 MHz (–3 dB)
– Useful system bandwidth	d.c...100 MHz (–3 dB)
– Input resistance at d.c.	10 MΩ +or– 1,5 %
– Input capacitance at d.c.	13,5 pF
– Compensation range	5 pF....40 pF
– Max. non destructive input voltage (d.c. + a.c. peak) at d.c.	500 V

- DISMANTLING

* The probe body can be removed by sliding the probe body from the cable assembly.
* The compensation box can be slid off the cable assy **after** the knurled nut has been unscrewed in a counter clockwise direction.
* To expose the h.f. adjustment controls the terminating box cover can be slid off the compensation box.

- ADJUSTMENTS

Matching the probe to the oscilloscope:
Connect the probe to the CAL socket of the oscilloscope.
A trimmer can be adjusted for the l.f. response through a hole in the compensation box to obtain optimum square-wave response.

6. GLOSSARY OF TERMS

ALT: Alternate display. To display more than one vertical channel, the display switches over from one channel to another at the end of each time-base sweep. Is suitable for the higher sweep speeds (more than 0,1 ms/div).

ALT TB: Alternate time-base. To display the main time-base signal and the delayed time-base signal. The horizontal deflection switches between MTB and DTB at the end of each time base sweep.

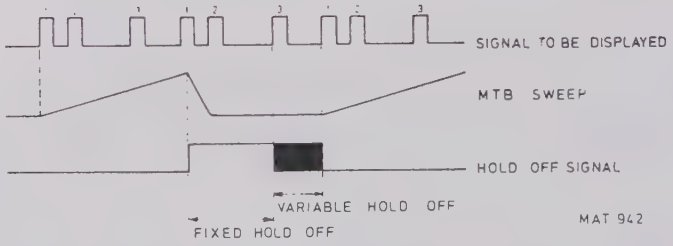
AUTO: The MTB generator is free-running 100 ms after the last trigger pulse. This means that even in the absence of trigger pulses a line is written on the screen. As soon as triggers appear, the time-base circuit switches to the normal trigger mode (cannot be employed for signals with low repetition rates, 20 Hz or lower).

CHOP: Chopped display. To display more that one vertical channel, the display switches over from one channel to another at a fixed (chopper-) frequency. The channel that is displayed is also selected as a trigger source. Is suitable for the lower sweep speeds (less than 0,1 ms/div)..

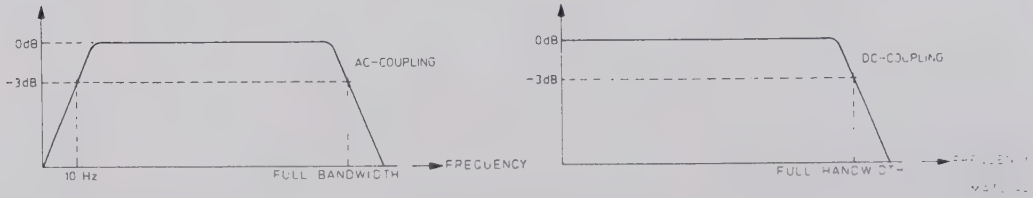
COMP: Composite triggering. Offers a stable display of two signals applied to channel A and B that are not time related. Works only in conjunction with the ALT-display mode.

DTB: Delayed time-base. Views an expanded display which can be positioned anywhere along the 10 div. of the main sweep. The delay time-base multiplier control (DTM) determines the starting point of the DTB.

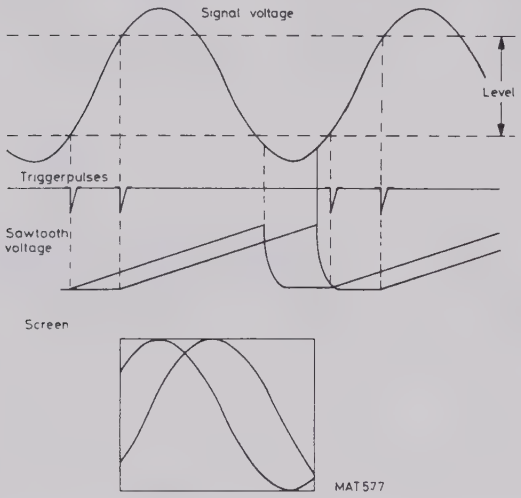
HOLD OFF: During the HOLD OFF time, the MTB cannot be started by a trigger pulse. When the HOLD OFF control is not in CAL-position, the HOLD OFF time can be increased in order to obtain a stable display in digital and computer applications, where complex pulse patterns need to be measured. When a complex pulse pattern is displayed and this pattern is also used for triggering, a multiple-picture display may occur. These effects can be corrected by adjusting the HOLD OFF control to increase the hold-off time, so that certain trigger pulses do not start the MTB.



INPUT COUPLING: Input coupling, can be a.c.– or d.c.–coupled.
AC-coupled: only the a.c.–component of the input signal is fed to the attenuator, via a blocking capacitor. This mode can be used when a signal with an a.c. component that is superimposed on a high d.c. voltage must be displayed.
DC–coupled: the complete input signal (both a.c. and d.c. components) is fed to the attenuator.

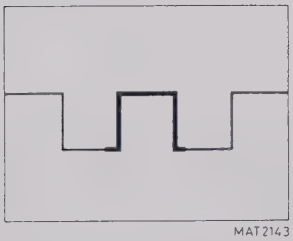


LEVEL: Determination of the starting point of the time-base can be varied by the LEVEL control. The time-base starts when the trigger signal reaches the voltage level of the LEVEL control.



LINE: Main time-base triggering on a signal derived from the mains voltage. Can be used when examining the mains ripple on the d.c. output voltage of a power supply. Line triggering is not available when the instrument is operated from a battery supply.

MTBI: Main time-base intensified. The horizontal deflection is supplied by the MTB. One part of the trace, representing the DTB, is intensified. The length of the intensified part depends on the settings of the DTB and MTB controls. The intensified part can be shifted along the MTB trace by the DTM control. Can be used to locate a particular part of the signal.



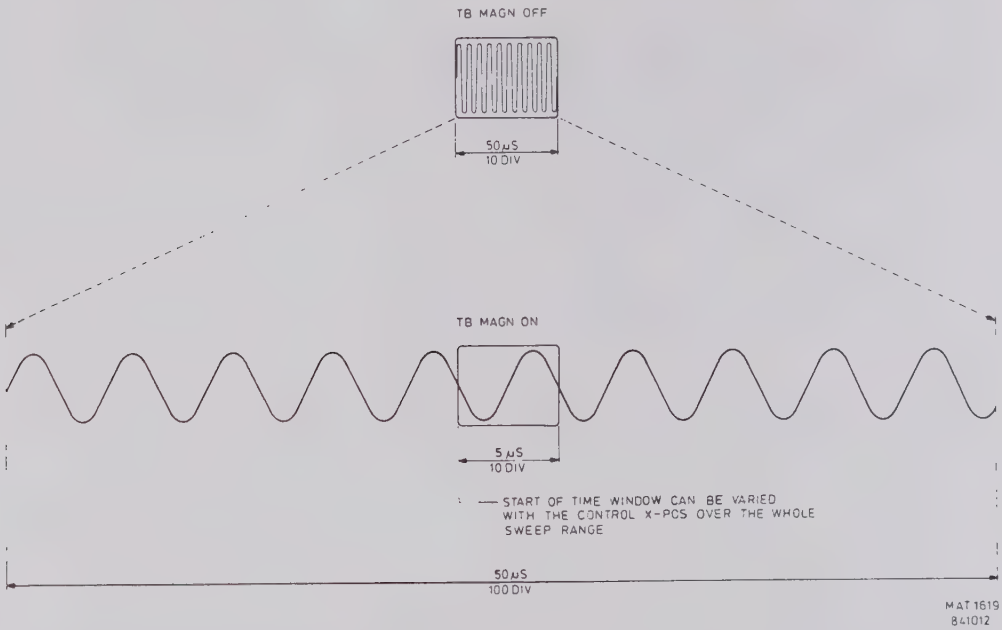
P–P: Peak-to-peak triggering, gives automatic ranging of the LEVEL control. The LEVEL range is determined by the peak-to-peak value of the trigger signal.
Example: with a 4 division signal on the screen, the LEVEL control is adjustable from +1,8 div. (CW) to −1,8 div. (CCW) with a total range of 3,6 div.

SINGLE: The MTB runs only once after receipt of a trigger pulse. Pre-determination of the required trigger level can be obtained in TRIG VIEW mode. When ARMED, the time-base is ready on receipt of a trigger pulse. The RESET softkey resets the time-base so that it can start again on a new trigger pulse. Can be used to display non-repetitive waveforms.

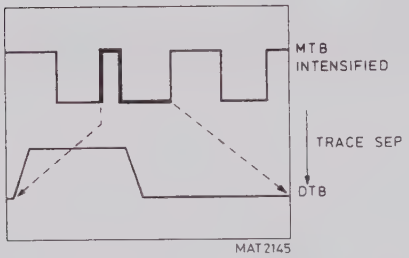
SLOPE: Determines on which slope the sweep is started. If positive, the time-base starts on the positive-going slope of the trigger signal. If negative, the time-base starts on the negative-going slope of the trigger signal.

STARTS: In the MTBI or DTB mode, the delayed time-base generator starts immediately after the selected delay time, adjusted by the DTM control.

TB MAGN: Fixed expansion of the TIME/DIV setting by a factor of 10. Now the portion of the signal formerly displayed over a width of one division occupies the full width of the screen (10 DIV.).



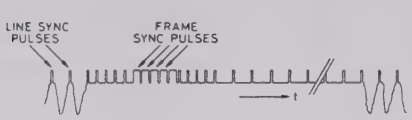
TRACE SEP: Control to adjust the vertical distance between the traces of MTB and DTB signals, provided that ALT TB is selected.



TRIG: Trigger mode. The MTB starts upon a signal derived from a selected trigger source (A, B, EXT, or LINE). The DTB starts after the selected delay time upon a signal derived from a selected trigger source (A, B or EXT). The MTB or DTB will not run without trigger pulses.

TRIG VIEW: The signal on which the MTB triggers, is displayed on the screen. Can be used for:
- Third vertical channel facility when EXT triggering of the MTB is selected and a signal is applied to the EXT BNC socket.
- Observation of the level of the trigger signal at which the MTB starts. This trigger level can be adjusted by the LEVEL control.
- Observation of the internal trigger sources.
- Pre-determining the d.c. trigger level without the aid of an input signal, when SINGLE is selected.

TVL, TVF: Triggering of the time-base on the TV line (TVL) synchronisation pulses or TV frame (TVF) synchronisation pulses (MTB only). In this mode a fixed level is set and the LEVEL control is inoperative.



MAT2185

X DEFL: Horizontal deflection (XY) is under control of the signal selected by the TRIG or X SOURCE softkey (A, B, EXT or LINE). The filters AC or DC remain active in the XY mode. Can be used for:
- Frequency response of circuits and filters, where amplitude must be displayed against frequency.
- Semiconductor measurements where output current must be displayed against input voltage.
- Frequency or phase shift comparisons by displaying Lissajous patterns.

INHALT

Seite

1. SICHERHEIT 1-1D

1.1 Einleitung . . . 1-1D

1.2 Sicherheitshinweise . . . 1-1D

1.3 Vorsichts - und Warhinweise . . . 1-1D

1.4 Symbole . . . 1-1D

1.5 Beeinträchtigung der Sicherheit . . . 1-1D

2. INSTALLATIONSANWEISUNGEN 2-1D

2.1 Erste Prüfung . . . 2-1D

2.2 Sicherheitsanweisungen . . . 2-1D
2.2.1 Erdung . . . 2-1D
2.2.2 Netzspannungskabel und Sicherungen . . . 2-1D

2.3 Betriebsposition des Gerätes . . . 2-2D

2.4 Ausführung für Gestell Montage . . . 2-2D

3. BEDIENUNGSANWEISUNGEN 3-1D

3.1 Einschalten und Auto-Set . . . 3-1D
3.1.1 Einschalten . . . 3-1D
3.1.2 Auto-Set . . . 3-1D

3.2 Erläuertung der Bedienungselemente und Anschlüsse . . . 3-2D
3.2.1 Einleitung . . . 3-2D
3.2.2 Bedienungsfeld für Elektronenstrahlröhre . . . 3-4D
3.2.3 Up/Down-Schalterfeld . . . 3-4D
3.2.4 Funktions - Bedienungsfeld . . . 3-5D
3.2.5 Potentiometerfeld . . . 3-11D
3.2.6 Eingänge und Ausgänge . . . 3-12D
3.2.7 Rückwand . . . 3-12D

3.3 Funktionsbeschreibung (Arbeitsweise) . . . 3-14D
3.3.1 Steuerteil . . . 3-14D
3.3.2 Vertikalablenkung . . . 3-14D
3.3.3 Horizontalablenkung . . . 3-15D
3.3.4 Elektronenstrahlröhre . . . 3-16D
3.3.5 Stromversorgung . . . 3-16D

3.4 Kurzes Prüfverfahren . . . 3-17D
3.4.1 Allgemeines . . . 3-17D
3.4.2 Beginn des Prüfverfahrens . . . 3-17D
3.4.3 Kurzprüfung der Bedienungselemente und Funktionen . . . 3-18D

4. VORBEUGENDE WARTUNG 4-1D

4.1 Allgemeines 4-1D

4.2 Abnehmen des Bildröhrenrahmens und Kontrastfilters 4-1D

4.3 Neukalibrierung 4-1D

5. TECHNISCHE DATEN 5-1D

5.1 Elektronenstrahlröhre 5-2D

5.2 Vertikalablenkung oder Y-Achse 5-2D
5.2.1 Kanäle A und B 5-2D
5.2.2 Trigger View 5-4D

5.3 Horizontalablenkung X-Achse 5-5D
5.3.1 Hauptzeitbasis (MTB) 5-5D
5.3.2 Verzögerte Zeitbasis 5-6D
5.3.3 X-Ablenkung 5-6D
5.3.4 Eingang "EXT" 5-6D

5.4 Triggerung 5-7D
5.4.1 MTB-Triggerung 5-7D
5.4.2 DTB-Triggerung 5-8D

5.5 Stromversorgung 5-8D

5.6 Hilfs - ein - oder - Ausgänge 5-8D

5.7 Umgebungsbedingungen 5-9D

5.8 Sicherheit 5-10D

5.9 Zubehör 5-11D
5.9.1 Zubehör Information 5-11D

6. GLOSSAR 6-1D

APPENDIX A A1

APPENDIX B B1

1. SICHERHEIT

Lesen Sie diese Seite bitte vor dem Anschliessen und der Inbetriebnahme des Geräts.

1.1 EINLEITUNG

Das hier beschriebene Gerät sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen bedient werden. Einstellungen, Wartungsarbeiten und Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

1.2 SICHERHEITSHINWEISE

Wie bei allen technischen Geräten sind auch bei diesem Gerät einwandfreie Funktion und die Betriebssicherheit nur dann gewährleistet, wenn bei der Bedienung und beim Service sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.
Soweit erforderlich, sind entsprechende Stellen des Geräts mit warnenden Hinweisen und Symbolen gekennzeichnet.

1.3 VORSICHTS- UND WARHINWEISE

VORSICHTSHINWEISE: *Sollen auf eine korrekte Bedienung oder Wartung hinweisen, damit weder dieses Gerät noch andere daran angeschlossen beschädigt werden.*

WARNHINWEISE: **Geben eine potentielle Gefahrenquelle an, durch die bei unsachgemässer Behandlung für Bedienungspersonal oder Dritte gefährliche Situationen entstehen können.**

1.4 SYMBOLE

Lesen Sie die Bedienungsanweisungen.

Schutzerdeanschluss (schwarz)

1.5 BEEINTRÄCHTIGUNG DER SICHERHEIT

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, dass die Sicherheit beeinträchtigt ist, muss das Gerät ausser Betrieb gesetzt und so gekennzeichnet werden, dass es nicht versehentlich von Dritten wieder in Betrieb genommen wird. Ausserdem ist der Kundendienst zu benachrichtigen. Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbar beschädigt ist.

2. INSTALLATIONSANWEISUNGEN

ACHTUNG: Es wird dringend empfohlen, dieses Kapitel vor Installation Ihres Oszilloskops gründlich durchzulessen.

2.1 ERSTE PRÜFUNG

Prüfen Sie den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und notieren Sie evtl. Beschädigungen, die auf dem Transport aufgetreten sind.
Falls die Sendung nicht komplett oder beschädigt ist, muss dies dem Transportunternehemen sofort mitgeteilt werden und ist die Philips Verkaufs- und Service-Organisation zu benachrichtigen, damit das Gerät repariert oder ersezt wird.

2.2 SICHERHEITSANWEISUNGEN

2.2.1 Erdung

Bevor irgend etwas an die Eingangsbuchsen angeschlossen wird, muss das Gerät mit dem dreiadrigen Netzkabel an eine Schutzerde angeschlossen werden; den Netzstecker nur in eine entsprechende Schuko-Steckdose stecken. Die Erdverbindung darf auch nicht durch eine Verlängerungsschnur ohne Erdleitung unterbrochen werden.

WARNUNG: Durch jede Unterbrechung der Erdverbindung innerhalb oder ausserhalb des Geräts kan das Gerät zu einer Gefahrenquelle werden. Absichtliche Unterbrechung ist verboten.

Wird ein Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht, kann durch die Kondensation ein gefährlicher Zustand entstegen.
Achten sie deshalb darauf, dass die Erdungsvorschriften genau befolgt werden.

2.2.2 Netzspannungskabel und Sicherungen

Für die verschiedenen ortsüblichen Steckdosen sind entsprechende Netskabel lieferbar.

Die gelieferte Kabelausführung hängt von der jeweils bestellten Geräteausführung ab.

HINWEIS: Falls der Netzstecker gegen einen anderen Typ ausgewechselt werden muss, darf dies nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

Dieses Oszilloskop ist mit einer anpassungsfreien, gesteuerten Stromversorgung ausgerüstet, die die gängigsten Nominalspannungsbereiche erfasst (100 V ... 240 V eff). Damit erübrigt sich eine Umschaltung auf die örtliche Netzspannung. Der Netzfrequenzbereich beträgt 50 Hz ... 400 Hz.

ACHTUNG: Vor dem Auswechseln einer Sicherung müssen immer alle Spannungsquellen vom Gerät getrennt werden.

Netzsicherung: 1,6 A träg, 250 V

Der Netzsicherungshalter ist auf der Geräterückwand montiert (siehe Abbildung 2.1). Das Auswechseln der Sicherung geschieht wie folgt:

- Den Innenteil des Sicherungshalters mittels Schraubenzieher entfernen.
- Neue Sicherung vom vorgeschriebenen Wert einsetzen und die Kappe wieder anbringen.

ACHTUNG: Achten Sie darauf, dass nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden. Die Verwendung von reparierten Sicherungen oder das Kurzschliessen des Sicherungshalters ist verboten.

Abb. 2.1 Rückansicht des Oszilloskops.

2.3 BETRIEBSPOSITION DES GERÄTES

Das Oszilloskop kann in folgenden Positionen betrieben werden:

- horizontal auf seinen unteren Gehäusefüssen;
- vertikal auf seinen rückseitigen Füssen;
- auf dem Tragegriff ruhend, in zwei geneigten Stellungen (siehe Abb. 2.2).
  Die verfügbaren Neigungswinkel gegen die Arbeitsfläche von 13^{o} oder 20^{o} sind nach Herausziehen und Drehen der Tragegriffe einstellbar.

Die in Kapitel 5 angegebenen daten werden für sämtliche oben genannten Positionen im vollen Umfang garantiert.

ACHTUNG: Oszilloskop nicht auf einer wärmeabstrahlenden Fläche oder im direkten Sonnenlicht aufstellen.

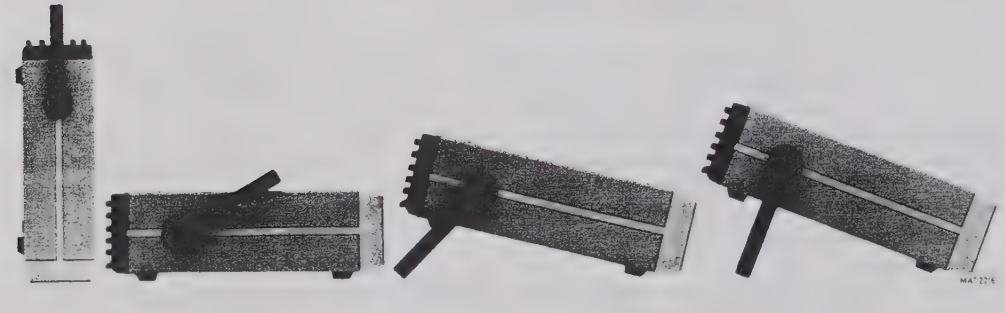


Abb. 2.2 Verschiedene Griffpositionen.

2.4 AUSFÜHRUNG FÜR GESTELL MONTAGE

Das PM3067 wird mit einem Gehäuse für Gestellmontage ohne Tragegriff geliefert. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Gerät mit den mitgelieferten Schrauben in ein 19"-Gestell einzubauen.

3. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienung des Gerätes und die zu beachtenden Vorsorgsmassnahmen. Es enthält die Identifizierung der front- und rückseitigen Bedienungselemente und Anzeigen mit einer kurzen Funktionsbeschreibung; ferner werden die praktischen Aspekte der Bedienung erklärt, um dem Benutzer eine rasche Orientierung über die Hauptfunktionen des Gerätes zu ermöglichen.

3.1 EINSCHALTEN UND AUTO–SET

3.1.1 Einschalten

Nach Anschluss des Gerätes and die Netzspannung gemäss Abschnitt 2.2.1 und 2.2.2 kann es mit der Taste POWER ON auf der Frontplatte eingeschaltet werden.

Beim Einschalten leuchten sofort sämtliche LCD-Segmente etwa 1 Sekunde lang auf und wird das Oszilloskop in den RESTART-Zustand gebracht (siehe Abb. 3.1). Bei normaler Installation gemäss Kapitel 2 und nach einer Anheizzeit von 30 Minuten gelten die Daten gemäss Kapitel 5.

Achtung: Man achte darauf, dass die Zeit zwischen dem Ausschalten und dem Einschalten wiederum mindestens 5 s beträgt. Eine kürzere Pause könnte eine Schutzschaltung in der Stromversorgung aktivieren, die die Inbetriebsetzung verhindert. Wenn diese Schutzschaltung bereits aktiviert ist (man hört ein Quietschgeräusch), kann man sie deaktivieren, indem man das Gerät einfach 5 s lang abschaltet.

3.1.2 AUTO SET

ACHTUNG: Die AUTO SET-Funktion wird aktiviert, sobald ein Eingangssignal an die BNC-Eingangsbuchse des Kanals A oder B gelegt wird.

AUTO SET gestattet die Einstellung sämtlicher softwaregesteuerten Tasten (Softkeys) und UP/DOWN-Schalter zur detailscharfen Darstellung eines beliebigen Eingangssignals mit nur einer Taste. Diese Einstellung kann als Ausgangspunkt für etwaige Verfeinerungen mit den Softkey-Tasten dienen, wie es für eine genauere Untersuchung komplexer Wellenformen notwendig sein kann.
Hierzu verfahre man wie folgt:

- Signal an Eingang A und/oder B legen.
- Beide Y POS- und X POS-Einsteller in ihre Mittelstellung bringen.
- Taste AUTO SET drücken.
- Auf dem Bildschirm muss jetst eine deutliche Darstellung von etwa 2 Signalperioden mit einer Amplitude von 2 ... 5 cm erscheinen.

Anmerkung: *Wenn keine der BNC-Eingangsbuchsen mit einem Signal angesteuert wird, kann das SOFT-START-Verfahren zur Voreinstellung der Softkey-Tasten und UP/DOWN-Schalter benutzt werden. SOFTSTART des Gerätes erfolgt dann durch Drücken von Taste MENU und anschliessendes Drücken von Taste AUTO SET.*

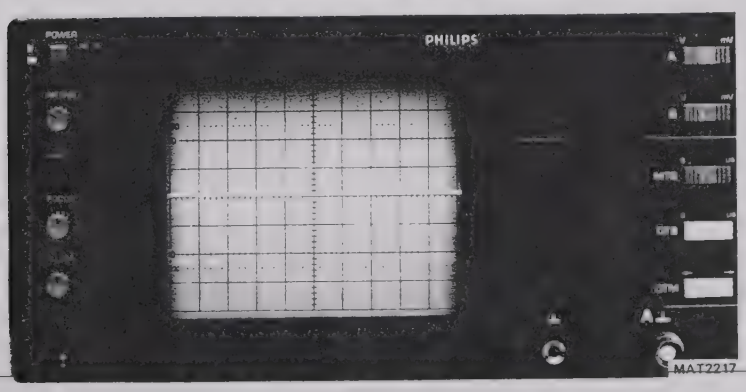


Abb. 3.1 SOFTSTART-Zustand

3.2 ERLÄUERTUNG DER BEDIENUNGSELEMENTE UND ANSCHLÜSSE (BUCHSEN)

3.2.1 Einleitung

Die Frontplatte ist durch eine optimale ergonomische und logische Anordnung der Bedienungselemente gekennzeichnet, diese ist - wie eine Buchseite - von links nach rechts und von oben nach unten geordnet. Im Interesse eines bequemen Zugriffs zu den Bedienungselementen und Anschlüssen ist die Frontplatte des Oszilloskops in sechs Hauptfelder unterteilt (siehe Appendix A):

- Bedienungsfeld für Elektronenstrahlröhre (siehe Abschnitt 3.2.2)
- Betrachtungsfeld (Elektronenstrahlröhre einschl LCD) (siehe Abschnitt 3.2.2)
- UP/DOWN-Schaltfeld (siehe Abschnitt 3.2.3)
- Funktions-Bedienungsfeld (siehe Abschnitt 3.2.4)
- Potentiometerfeld (siehe Abschnitt 3.2.5)
- Eingänge und Ausgänge (siehe Abschnitt 3.2.6)

Flüssigkristall-Anzeige (LCD)

Die Flüssigkristall-Anzeige meldet die verscheidenen Schalt- und Steuerfunktionen an einer bestimmten Stelle der Frontplatte.
Das LCD-Feld ist wie folgt unterteilt:

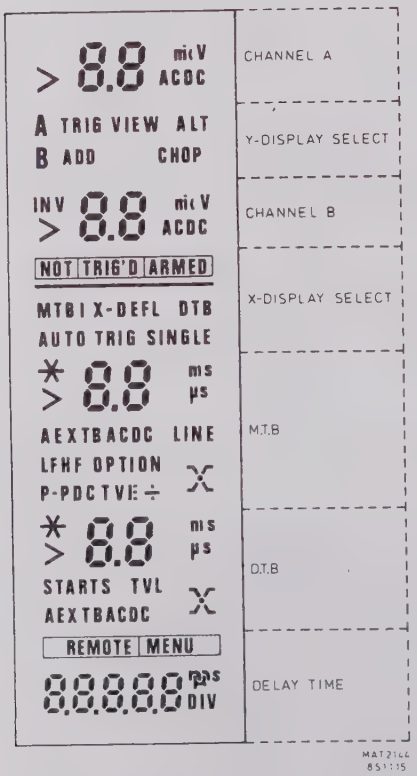


Abb. 3.2 Flüssigkristall-Anzeige (LCD)

Anmerkung: Ein blinkendes Segment besagt, dass eine falsche kombination von Softkey-Tasten gewählt wurde, dass sich ein variables Bedienungselement in der nicht kalibrierten Stellung befindet (segment : >), oder dass das Bereichsende eines UP/DOWN–Schalters erreicht ist.

UP/DOWN-Schalter
Diese Schalter gestatten die Wahl des Ablenkkoeffizienten oder eine Korrektur der Darstellungszeit in aufsteigender oder abfallender Folge, je nach dem, welcher Teil der Taste gedrückt wird.

Softkeys (softwaregesteuerte Tasten)
Dieses Oszilloskop bietet die Möglichkeit, mit nur einer Taste diverse Funktionen in sequentieller Folge unter Mikrocomputersteuerung zu wählen. Zur Wahl der gewünschten Funktion muss die betreffende Taste wiederholt gedrückt werden, bis die richtige LCD-Anzeige zustande kommt.

Nachstehende Abbildung zeigt die Folge der Softkey-Tasten mit der jeweils dazugehörigen LCD-Anzeige. Beachten Sie, dass die Sequenz nach der letsten Funktion innerhalb der Reihe erneut beginnt.
Beispiel:

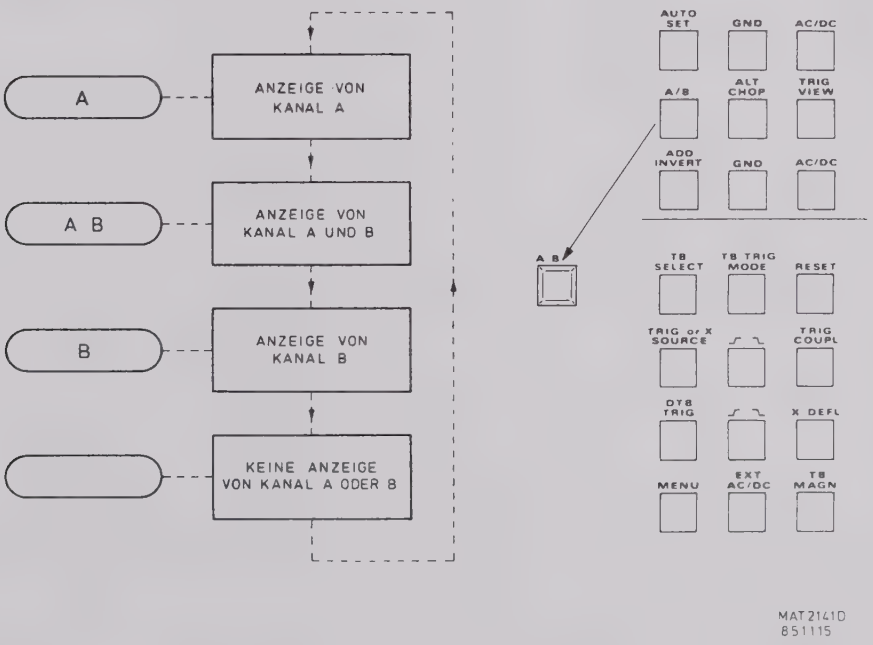
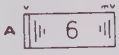
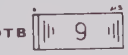


Abb. 3.3 Sequenz der Softkey-Taste "A/B".

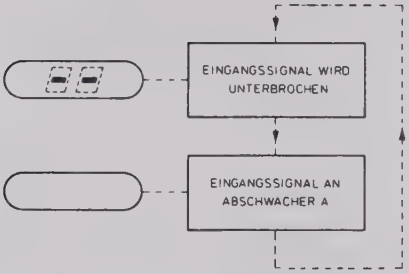
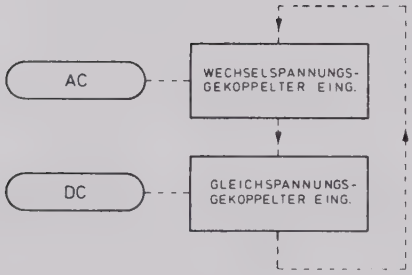
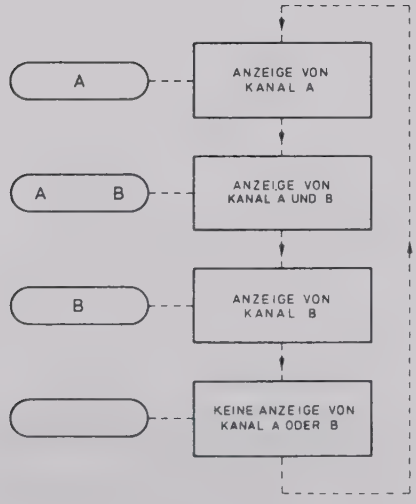
3.2.2 Bedienungsfeld für Elektronenstrahlröhre

Knopf/Bedienungselement	Beschreibung
POWER	EIN/AUS-Schalter.
INTENS	Stufenlose Einstellung der Schreibspurhelligkeit auf dem Bildschirm.
TRACE ROTATION	Schraubenziehereinstellung zum Justieren der Schreibspur parallel zu den horizontalen Rasterlinien (Strahldreher).
FOCUS	Stufenlose Einstellung der Strahlfokussierung.
ILLUM	Stufenlose Einstellung der Rasterbeleuchtung.

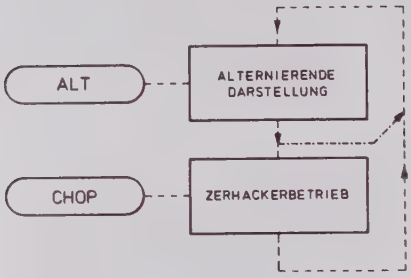
3.2.3 Up/Down-Schalterfeld

LCD	UP/DOWN-Schalter	Beschreibung
		Wahl des Ablenkkoeffizienten für Kanal A von 2 mV/cm ... 10 V/cm in einer 1-2-5-Sequenz.
		Wahl des Ablenkkoeffizienten für Kanal B von 2 mV/cm ... 10 V/cm in einer 1-2-5-Sequenz.
		Wahl des Ablenkkoeffizienten der Hauptzeitbasis (MTB) von 50 ns/cm ... 0,5 s/cm in einer 1-2-5-Sequenz.
		Wahl des Ablenkkoeffizienten der verzögerten Zeitbasis (DTB) von 50 ns/cm ... 1 ms/cm in einer 1-2-5-Sequenz. Die DTB-Steuerung ist elektrisch mit dem MTB-Up/Down-Schalter gekoppelt. Der DTB-Ablenkkoeffizient kann niemals kleiner sein als 1 Stufe höher als der Wert des MTB-Ablenkkoeffizienten (eine Ausnahme bildet die höchste Stufe der Hauptzeitbasisgeschwindigkeit).
		Stufeneinsteller für Verzögerungszeit. – LCD ist zeitbezogen, wenn die MTB kalibriert ist, und wenn STARTS als DTB-Triggerquelle gewählt wird. – LCD ist rasterbezogen, wenn die MTB nicht kalibriert ist, oder wenn die DTB im Triggerbetrieb arbeitet. *Wenn der Schalter kurz gedrückt wird, ändert sich die Verzögerungszeit schrittweise.*

3.2.4 Funktions-Bedienungsfeld

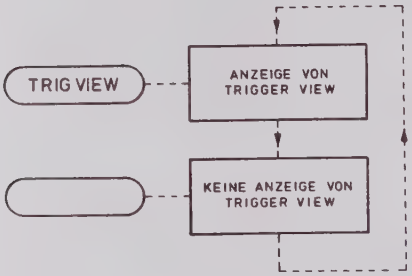
LCD	Sequenz	SOFTKEY	BEMERKUNGEN
AUTO		AUTO SET 11	– Softkey-Taste zur automatischen Einstellung des Abschwächers (der Abschwächer) V/DIV und Zeitbasisgeschwindigkeit s/DIV für optimale Darstellung, vorausgesetzt, dass sich die Einsteller Y POS und X POS in der Mittelstellung befinden.
		GND 12	– Unterbrechung des Eingangssignals von Kanal A bei geerdetem Abschwächer. *1. Im geerdeten Zustand schaltet die TRIG.–Mode automatisch auf AUTO FREE–RUN um.* *2. Im geerdeten Zustand schaltet die zusammengesetzte Triggerquelle automatisch auf Triggerquelle von Kanal B um, vorausgesetzt, dass ein Signal an Kanal B anliegt.*
		AC DC 13	– Kanal A-Eingangskopplung.
		A B 14	– Wahl der Vertikaldarstellung Kanal A und Kanal B.

LCD	Sequenz	SOFTKEY	BEMERKUNGEN



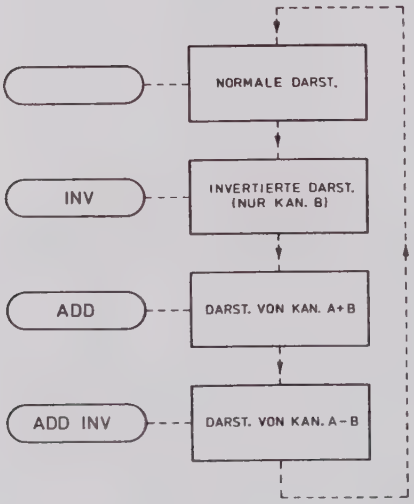
ALT CHOP 15

– Wahl der alternierenden Darstellung (ALTernate) und Darstellung im Chopperbetrieb (CHOPped) wenn mehrere Kanäle gewählt werden.
1. *ALT wird nicht bei X DEFL verwendet.*
2. *CHOP wird nicht bei COMP. TRIG verwendet.*



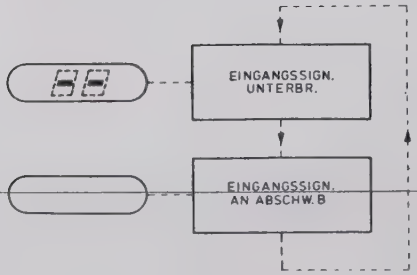
TRIG VIEW 16

– Wahl von TRIGger VIEW
Nicht aktiviert, wenn X DEFL gewählt ist.



ADD INVERT 17

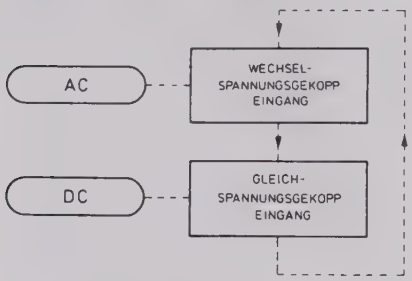
– Schalter zur Inversion der Polarität von Kanal B und zur Addition oder Subtrakion von Kanal A und B.



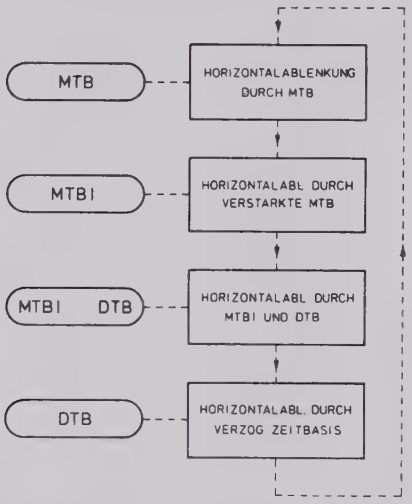
GND 18

– Unterbrechung des Kanal B-Eingangssignals bei geerdetem Abschwächer.
1. *Im geerdeten Zustand schaltet die TRIG.–Mode automatisch auf AUTO FREE RUN um.*
2. *Im geerdeten Zustand schaltet die zusammengesetzte Triggerquelle automatisch auf Triggerquelle von Kanal A um, vorausgesetzt, dass ein Signal an Kanal A anliegt.*

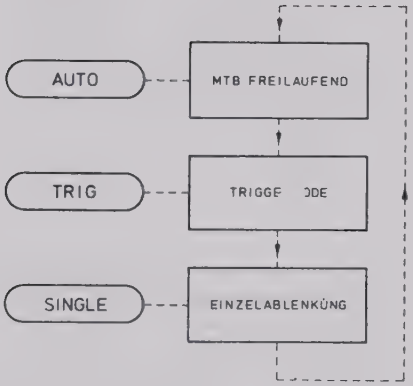
LCD	Sequenz	SOFTKEY	BEMERKUNGEN



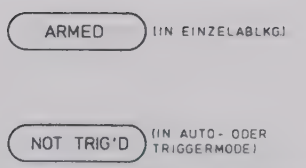
AC DC 19 — Kanal B-Eingangskopplung.



TB SELECT 20 — Wahl der verschiedenen Horizontal-Darstellungsmoden.
Deaktiviert (releases) die X DEFL-Funktion.

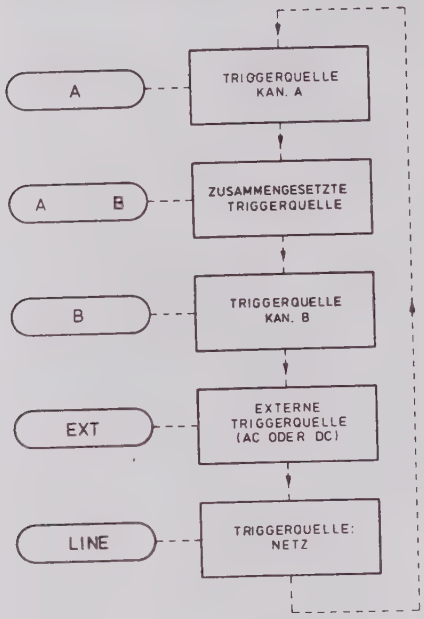


TB TRIG MODE 21 — Wahl der netzverriegelten Triggerung.
1. *Wenn AUTO gewählt ist, ist die MTB freilaufend, sofern keine Triggersignale vorhanden sind.*
2. *Wenn SINGLE gewählt ist, meldet die LCD-Anzeige ARMED. SINGLE ist möglich ausschliesslich für Kanal A oder B oder für Kanal A und B im Chopper-Betrieb.*



RESET 22 — Rücksetzknopf für MTB und DTB. Wenn "Einzelablenkung" gewählt ist, ist die MTB für Ansteuerung durch einen Triggerimpuls aktiviert.
Nicht wirksam, wenn X DEFL gewählt ist.

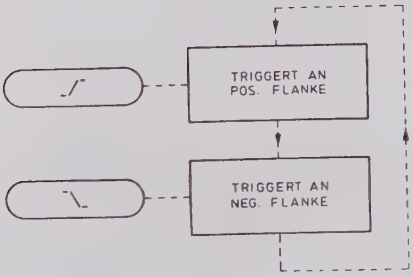
LCD | Sequenz | SOFTKEY | BEMERKUNGEN



TRIG or X SOURCE 23

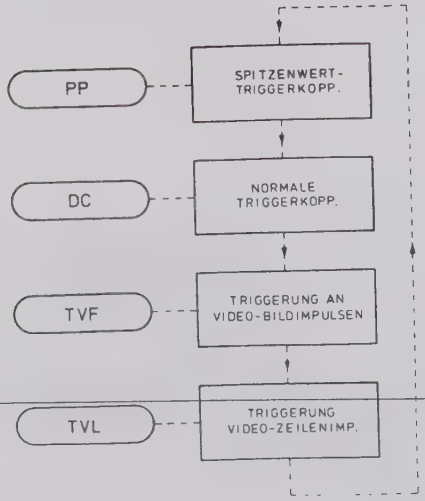
– Wahl von TRIGGER SOURCE für Hauptzeitbasis oder X-Quelle für X-Ablenkung.

1. *EXT AC oder EXT DC wählbar durch Softkey-Taste EXT AC/DC.*
2. *Composite nicht aktiviert, wenn X DEFL gewählt ist.*



24

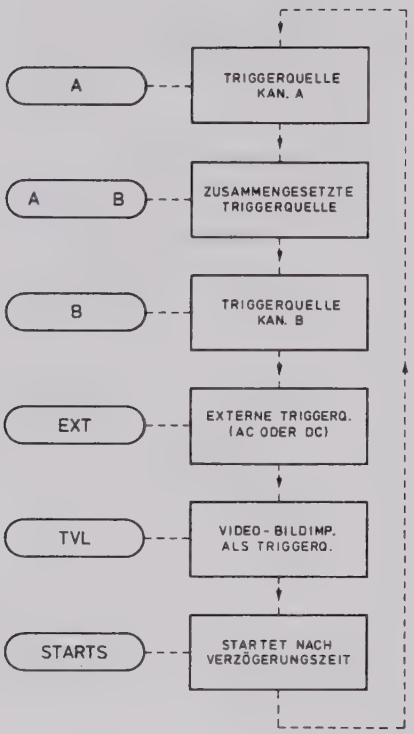
– Wahl der Triggerflanke (slope) des Eingangssignals über die Hauptzeitbasis oder Wahlt der Inversion von X DEFL. *Wenn TVF, TVL oder X DEFL gewählt ist, meldet die LCD-Anzeige "+" bzw. "–" für pos. bzw. neg. video.*



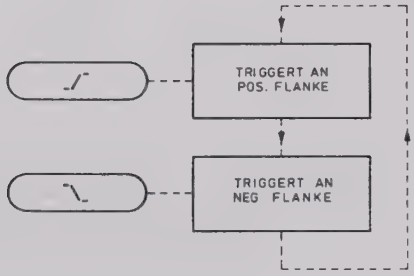
TRIG COUPL 25

– Wahl von TRIGGER COUPLING für Hauptzeitbasis.

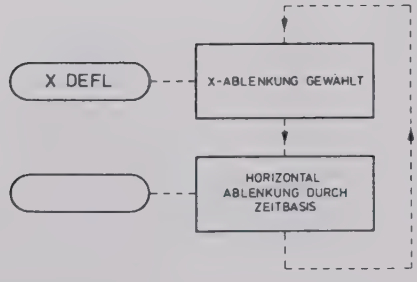
LCD	Sequenz	SOFTKEY	BEMERKUNGEN



DTB TRIG 26 — Wahl von TRIGGER SOURCE für verzögerte Zeitbasis.
EXT AC oder EXT DC wählbar durch Softkey-Taste EXT AC/DC. (siehe Taste 30)

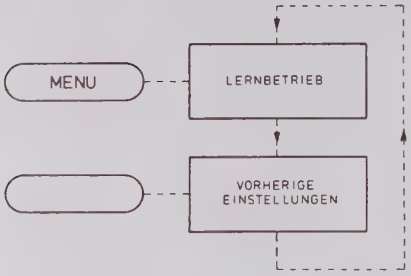


27 — Wahl der Triggerflanke (slope) des Eingangssignals über verzögerte Zeitbasis.
Nicht aktiviert, wenn DTB TRIGGER-Quelle startet oder TVL gewählt ist.



X DEFL 28 — Wahl der Horizontalablenkung. Horizontalablenkung wird erreicht durch X DEFL oder durch Zeitbasis (-s).

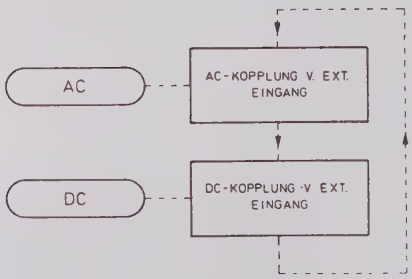
LCD	Sequenz	SOFTKEY	BEMERKUNGEN



MENU 29

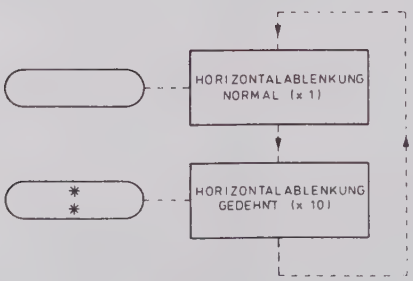
Wahl von **Lernbetrieb**

- Einmaliges Drücken der Taste MENU löscht die LCD-Anzeige und aktiviert der LERNBETRIEB. Auf der LCD-Anzeige erscheint nur die Meldung MENU.
- Nach (einmaligem) Drücken einer Softkey-Taste wird jede durch die betreffende Taste ausgelöste Funktion in Halbsekunden-Schritten auf der LCD angezeigt. Alle Softkey-Tasten sind frei wählbar.
- Wird die Taste MENU abermals betätigt, so werden die vor der LERNBETRIEB geltenden Einstellungen nochmals in der LCD angezeigt.



EXT AC DC 30

- Eingangskopplung für EXT-Input als Triggerquelle für MTB oder DTB.



TB MAGN 31

- Dehnung der Zeitbasis um einen Faktor 10.
  1. *Der in der LCD angezeigte Ablenk-koeffizient ist vorausberechnet.*
  2. *Nicht aktiviert, wenn X DEFL gewählt ist*

3.2.5 Potentiometerfeld

LCD	Bedienungselement	Beschreibung
BLINKT (>) (WENN NICHT IN POS. CAL)	VAR (32) CAL	VAR Einstellung Kanal A – Stufenlose Einstellung des Ablenk-koeffizienten für Kanal A. Ganz nach rechts gedreht ist die CAL-Position gewählt.
	Y POS (33)	Y POS Einstellung Kanal A – Stufenlose Schreibspurverschiebung für Kanal A.
BLINKT (>) (WENN NICHT IN POS CAL)	VAR (34) CAL	VAR Einstellung Kanal B – Stufenlose Einstellung des Ablenk-koeffizienten für Kanal B. Ganz nach rechts gedreht ist die CAL-Position gewählt.
	Y POS (35)	Y POS Einstellung Kanal B – Stufenlose Schreibspurverschiebung für Kanal B.
BLINKT (>) (WENN NICHT IN POS CAL)	VAR (36) CAL	VAR Einstellung Zeitbasis – Stufenlose Einstellung der Zeit-Koeffizienten. Ganz nach rechts gedreht ist die MTB- und DTB- CAL-Position gewählt.
	X POS (37)	X POS Einstellung – Stufenlose Einstellung der Horizontal-verschiebung.
	HOLD OFF (38) MIN	HOLD OFF Einstellung – Dieses Bedienungselement bestimmt die HOLD OFF-Zeit zwischen den Hinläufen der Hauptzeitbasis. Normalbetrieb: Einsteller ganz im Uhrzeigersinne gedreht, d.h. HOLD OFF-Zeit minimal.
	LEVEL MTB (39)	LEVEL MTB Einstellung – Stufenlose Einstellung des Triggerpegels, bei dem die Hauptzeit-basis startet.
	TRACE SEP (40)	TRACE SEP Einstellung – Stufenlose Einstellung der DTB-Signal-position bei Wahl MTBI und DTB.
	LEVEL DTB (41)	LEVEL DTB Einstellung – Stufenlose Einstellung des Triggerpegels, bei dem die verzögerte Zeitbasis startet.

3.2.6 Eingänge und ausgänge

BUCHSEN	BESCHREIBUNG
CAL	Ausgangsbuchse für eine Rechteckspannung 1,2 V_{ss}, etwa 2 kHz (nullinie auf dem Signalscheitel). Zu verwenden für Tastkopfkompensation oder Kalibrierung des Vertikalablenkamplituden-Einstellers AMPL.
⊥	Mass-Erdbuchse.
⚠ A	BNC-Eingangsbuchse für Kanal A mit Tastkopfindikations-Detektor fur die vorausrechnung in der LCD angezeigte Ablenkkoeffizient.
⚠ EXT	BNC-Eingangsbuchse – Wenn Eingang EXT über MTB oder DTB Gewählt wurde, dient der Signaleingang zur externen Triggerung. – Wenn der Eingang EXT über X DEFL gewählt wurde, erfolgt die Horizontalablenkung durch das an diese Buchse angelegte Signal.
⚠ B	BNC-Eingangsbuchse für Kanal B mit Tastkopfindikations-Detektor fur die Vorausrechnung in der LCD angezeigte Ablenkkoeffizient.

3.2.7 Rückwand

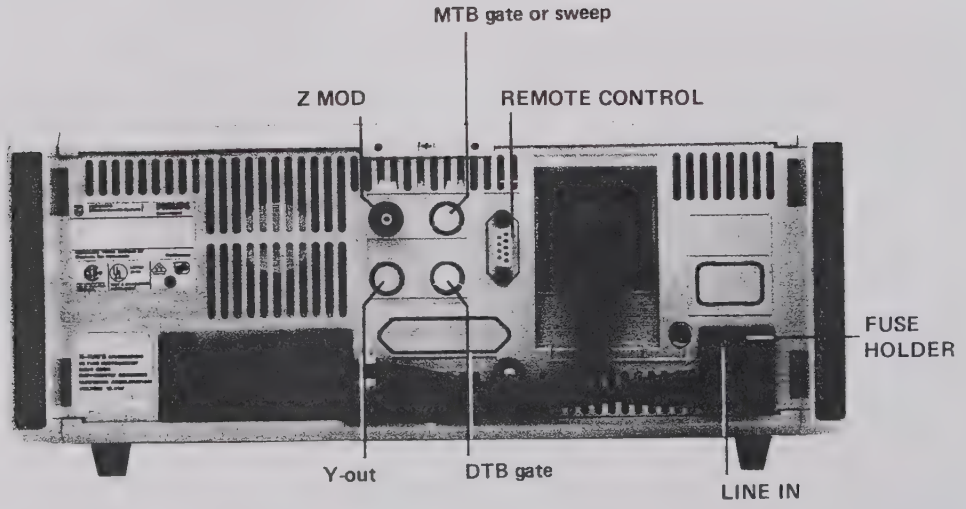


Abb. 3.4 Rückansicht des Oszilloskops.

3.2.7.1 Standard

Z–MOD Eingangsbuchse für Z-Modulation. Die Schreibspur wird ausgetastet, wenn dieser Eingang "hoch" ist (> +2,5 V).
Maximale Grenzspannungen: 0–12V.

REMOTE CONTROL Siehe Abschnitt 3.2.7.3.

LINE IN Netzanschluss, 90 V.... 264 V Wechselspannung, 45 Hz ... 440 Hz.
Sicherheitsanweisungen siehe Abschnitt 2.2.

FUSE HOLDER (Sicherungshalter) Sicherung 1,6 A, träge.
Sicherheitsanweisungen siehe Abschnitt 2.2.

3.2.7.2 Wahlzubehör optionen

MTB gate Ausgangsbuchse eines TTL-kompatiblen Signals, das während der MTB-Ablenkung "hoch" und in sonstigen Situationen "niedrig" ist.
Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.

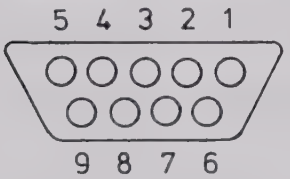
MTB sweep Ausgangsbuchse für MTB-Sägezahnspannung.
Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.

DTB gate Ausgangsbuchse eines TTL-komatiblen Signals, das während der DTB-Zeitbasis "hoch" und in sonstigen Situationen "niedrig" ist.
Maximale Grenzpannungen: 0–12 V.

Y-out Ausgangsbuchse des Vertikalsignals (Y-Signals).
Diese Signalquelle ist mit der MTB-Triggerquelle A und B wählbar.
Maximale Grenzspannungen: 0–12 V.

3.2.7.3 Fernsteuerbuchse

Steckverbinder: D-Subminiatur-Steckverbinder mit 9 Mutterkontakten.



MAT2369

Kontaktbelegung:

Steckverbinder	Bezeichnung	Weitere Angaben
1	SDA	Zweirichtungs-Datenleitung für Kommunikation nach dem Philips IIC-Bus-Protokoll
2	SCL	Zweirichtungs-Taktleitung für Kommunikation nach dem Philips IIC-Bus-Protokoll
3	GND	Erder für Stromversorgung und Kommunikationssignale
4	FOOTN	Fern-AUTO SET. Befehlsleitung zur Auslösung der AUTO SET-Funktion
5	REMRQN	REMote ReQest Not. Befehlsleitung zur Auslösung der Übertragung an das/vom Oszilloskop
6	+5 V	
7	GND	
8	+5 V	
9	GND	

3.3 FUNKTIONSBESCHREIBUNG (ARBEITSWEISE)

In diesem Abschnitt wird die Arbeitsweise des Gerätes beschrieben. Siehe hierzu auch das Gesamtblockschaltbild (siehe Appendix B).

Der Oszilloskopkreis besteht aus fünf Haupt-Funktionsabschnitten:

- Steuerteil
- Vertikalablenkung
- Horizontalablenkung
- Bildröhrenteil
- Stromversorgung

3.3.1 Steuerteil

Die Tasten des Matrixfeldes auf der Frontplatte steuern die verschiedenen Kreise über die Software-Steuerleitungen. Diese Leitungen werden vom Mikrocomputer generiert, der auch die LCD-Anzeige für den betreffenden Knopf und die Einstellungsanzeige steuert.

AUTO SET gestattet die Einstellung der Vertikal- und Horinzontalfunktionen in Abhängigkeit vom Wert des Eingangssignals.

MENU gestattet die Überprüfung sämtlicher Tasten Einstell-möglichkeiten, einschl. der dazugehörigen LCD-Anzeige.

Die stufenlosen Einsteller und die Taste LINE ON sind direkt mit ihren jeweiligen Steuerkreisen verbunden (keine Fernbedienungsmöglichkeit).

3.3.2 Vertikalablenkung

Da die Vertikalkanäle A und B identisch sind, wird nachstehend nur einer der Kanäle beschrieben. Die Eingangssignale der Kanäle A und B werden über die Abschwächer (ATTENUATORS) dem VERTICAL CHANNEL SELECTION-Kreis zugeführt.
Die folgenden Abschwächerfunktionen werden von den Softkey-Tasten der Frontplatte über den Mikrocomputer gesteuert:

GND AC/DC	Eingangskopplung
V-mV	Vertikal-Ablenkkoeffizient
VAR	stufenlos einstellbarer Abschwächer UNCAL mit LCD-Anzeige
INV (nur Kanal B)	Inversion Eingangssignal

Mit VERTICAL CHANNEL SELECTION wird das Eingangssignal A, B oder TRIGGER VIEW gewählt, je nach dem, welche Funktion über die Softkey-Tasten aktiviert wurde.
Das TRIG VIEW-Signal wird vom MTB TRIGGER AMPLIFIER abgeleitet.
Folgende Vertikaldarstellungsmoden sind wählbar:

A	nur Kanal A
B	nur Kanal B
A und B	Gemeinsame Darstellung von Kanal A und B (Kanalumschaltung ALT oder CHOP durch Softkey-Taste).
TRIG VIEW	Darstellung des MTB-Triggersignals.

Vertikalverschiebung des dargestellten Signals erfolgt durch den Einsteller Y–POS, während der Einsteller TRACE SEP den Abstand zwischen der MTB- und DTB-Strahlspur bestimmt (vorausgesetzt das DTB eingeschaltet ist).

DELAY LINE gestattet die Beobachtung der Vorderflanken von schnellen Eingangssignalen.

Das gewählte Eingangssignal gelangt über die Verzögerungsleitung (DELAY LINE) und den Vertikalendverstärker (FINAL VERTICAL AMPLIFIER) an die Vertikalablenkplatten (Y) der Elektronenstrahlröhre.

3.3.3 Horizontalablenkung

Dieses Oszilloskop ist mit einer Hauptzeitbasis (MTB) und einer verzögerten Zeitbasis (DTB) ausgestattet.

MAIN TIME–BASE (MTB)
Die MTB wird durch das gewählte Signal in der TRIGGER SELECTOR-Stufe getriggert.

Die Triggerwahl kann durch die Softkey-Tasten TRIG or X SOURCE erfolgen für:

A	Signal abgeleitet aus Kanal A
B	Signal abgeleitet aus Kanal B
COMP	gemeinsame Triggerung beider Kanäle A und B
EXT	Fremdsignal über BNC-Buchse
LINE	netzspannungsverriegeltes Signal

Positive oder negative Triggerung wird durch die Softkey-Taste SLOPE gewählt. Eine Anzeige des Triggersignals wird durch die TRIGGER VIEW-Möglichkeit geboten, falls die Betriebsart TRIG VIEW mit der entsprechenden Softkey-Taste gewählt wurde.

Dieses Triggersignal kann zusammen mit dem Eingangssignal (bzw. den Eingangssignalen) des gewählten Vertikalkanals (bzw. der Vertikalkanäle) angezeigt werden.

Nach Wahl der Quelle kann die MTB-Triggermode gewählt werden oder eine Kopplung im Triggerverstärker erfolgen. Die Softkey-Taste TB TRIG MODE gestattet die Wahl von:

AUTO	automatisch, freilaufend bei Fehlen eines Triggersignals
TRIG	normale Triggerung
SINGLE	Einzelablenkung der MTB

Die Softkey-Taste TRIG COUPL gestattet die Wahl von:

P–P	Spitze-zu-Spitze-Triggerung
DC	normale Triggerung
TVF	Triggerung durch TV FIELD-Synchronimpulse
TVL	Triggerung durch TV LINE-Synchronimpulse

Der MTB-Triggerpunkt wird mit dem Einsteller LEVEL festgelegt.

Der MTB-Generator bestimmt den Horizontal-Ablenkkoeffizienten über den MTB UP/DOWN-Schalter und den VAR-Einsteller. Die LCD-Anzeige meldet geleichzeitig die richtige Ablenkung.

DELAYED TIME BASE (DTB)
Ebenso wie die MTB läuft auch die DTB über DTB TRIGGER SELECTION, TRIGGER AMPLIFIER und DELAYED TIME–BASE GENERATOR.
Sobald STARTS mit der Softkey-taste DTB TRIG gewählt wird, vergleicht der COMPARATOR den MTB-Sägezahn mit der einstellbaren Verzögerungszeit und liefert ein Triggersignal an den DELAY TIME–BASE GENERATOR. Die Wahl der Verzögerungszeit erfolgt mit dem DTM–UP/DOWN-Einsteller.

Die Stufe HORIZONTAL SELECTION ermöglicht die Wahl der Horizontalablenkung mit der Softkey-Taste X DEFL oder TB SELECT.
Folgende Ablenkquellen sind wählbar:

MTB	nur MTB-Sägezahn
MTBI	MTB und verstärkter (d.h. heller gesteuerter) Teil von DTB
MTBI + DTB	siehe MTBI plus DTB-Sägezahn.
DTB	nur DTB-Sägezahn.
X DEFL	Ablenkung durch ein mit der Softkey-Taste TRIG or X SOURCE gewähltes Signal.

Das gewählte Horizontalableksignal wird dem Horizontalendverstärker (FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER) zugeleitet.
Die Softkey-Taste TB MAGN gestattet die Dehnung des Horizontalablenkkoeffizienten um einen Faktor 10.
Horizontalverschiebung der Schreibspur erfolgt mit dem Einsteller X POS.
Der Horizontalendverstärker steuert die Horizontalablenkplatten (X) der Elektronenstrahlröhre.

3.3.4 Elektronenstrahlröhre

Die Schreibspurintensität der Elektronenstrahlröhre wird vom Z-Verstärker gesteuert. Dieser bewirkt die Austastung des Strahlrücklaufs, wie auch die Schaltintervalle zwischen den Schreibspuren. Für die Kanalumschaltung ALT und CHOP wird der Z-Verstärker durch ein Z-Austaststsignal aus der Stufe VERTICAL CHANNEL SELECTION (CHOP) oder HORIZONTAL SELECTION (ALT) gesteuert.
Die externe Austastung ist durch ein an den BNC-Eingang Z MOD angelegtes Signal möglich.

Der Einsteller FOCUS für Strahlschärfe steuert die Fokussierelektroden der Elektronenstrahlröhre über die Fokus-Steuereinheit.

Mit dem Einsteller TRACE ROT (Strahldrehung), der die Strahldrehspule ansteuert, lässt sich die Schreibspur zum Raster ausrichten.

Der Einsteller ILLUM regelt die Rasterbeleuchteung.

3.3.5 Stromversorgung

Die Speisung des Oszilloskops kann durch eine beliebige Wechselspannung zwischen 90 V und 264 V erfolgen.

Beim Ausschalten unterbricht der Schalter LINE ON den Primärkreis.
Dieser Schalter ist die einzige **nicht** mikrocomputergesteuerte Taste der Frontplatte.

Nach Gleichrichtung werden die betreffenden Speise-Gleichspannungen den verschiedenen Schaltkreisen des Gerätes zugeführt.

Bei Netzwechselspannungsbetrieb wird zwecks Netztriggerung ein netzverriegeltes Signal an die Stufe MTB TRIGGER SELECTION geleitet.

Der EHT CONVERTER erzeugt met dem nachgeschalteten HT MULTIPLIER 14,5 kV für die Beschleunigungsanode der Elektronenstrahlröhre sowie –2,1 kV für die Strahlfokussierung (FOCUS CONTROL).

Das Rechteck-Kalibriersignal wird im CALIBRATION GENERATOR erzeugt und der Buchse CAL zugeführt.

3.4 KURZES PRÜFVERFAHREN

3.4.1 Allgemeines

Dieses Verfahren soll die Prüfung der Funktion des Oszilloskops mit einem Minimum an Prüf- und Arbeitsschritten ermöglichen.
Es wird vorausgesetzt, dass der den Test ausführende Bediener mit Oszilloskopen und ihren Merkmalen vertraut ist.

WARNUNG: Vor dem Einschalten überzeuge man sich davon, dass das Oszilloskop gemäss den Anweisungen in Kapitel 2 installiert ist.

ANMERKUNG: Mit diesem Verfahren werden nicht sämtliche Aspekte der Kalibrierung des Gerätes überprüft. Das Verfahren bezieht sich primär auf solche Abschnitte des Gerätes, die für die Messgenauigkeit und den einwandfreien Betrieb entscheidend sind. Zur Durchführung des Verfahrens brauchen die Abdeckungen des Gerätes nicht entfernt zu werden, alle Kontrollen können aussen her erfolgen.

Sofern der Test einige Minuten nach dem Einschalten gestartet wird, ist zu berücksichtigen, dass die Prüfmerkmale infolge unzureichender Anwärmzeit ausserhalb der Spezifikation liegen können. Zur Gewährleistung der Genauigkeit ist daher die vorgeschriebene Anheizzeit voll einzuhalten.

Die nachstehenden Abkürzungen werden verwendet: CW = im Uhrzeigersinne
CWW = im Gegenzeigersinne

Das Prüfverfahren ist so aufgebaut, dass in einer festen Folge von 10 Schritten die wichtigsten Funktionen einschl. die sämtlicher Frontplatten-Einsteller angezeigt und geprüft werden. Am Ende jedes Schrittes müssen die stufenlosen Einsteller wieder in Ihre Ausgangsstellung gebracht werden.

Wie bereits gesagt, kann das gesamte Prüfverfahren ohne Abnehmen der Geräteabdeckungen (Gehäuseplatten) durchgeführt werden.

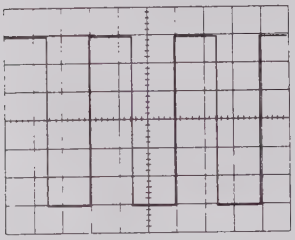
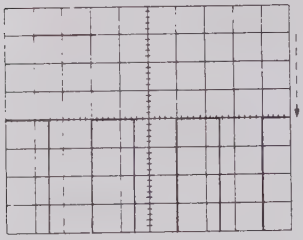
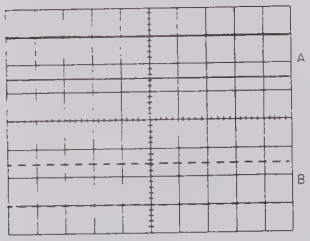
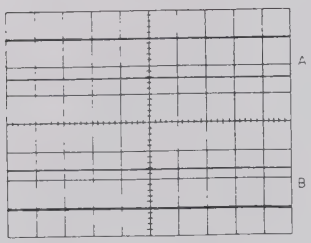
Zwecks vollständiger Prufung aller Aspekte der Gerätekalibrierung siehe Abschnitt "Performance Check" im Service-Handbuch (nur für qualifiziertes Personal).

3.4.2 Beginn des Prüfverfahrens

Man beginnt bei diesem Verfahren wie folgt:
- Taste MENU drücken und gedrückt halten.
- AUTO SET drücken.
- Die LCD sollte "1", "2" und "3" anzeigen.
- V-ch B drücken (d.h. linke Seite des ch B UP/DOWN-Schalters).
- Die LCD sollte "2" anzeigen, dies zeigt das Beginn des Prüfverfahrens an.
- Prüfen, ob die Schreibspur parallel zu den horizontalen Rasterlinien verläuft; nötigenfalls mit dem Strahldreher TRACE ROTATION korrigieren (siehe Appendix A).
- Den CAL-Ausgang an die Eingangsbuchsen Kanal A und B über passive Tastköpfe 10:1 schliessen.
- Die LCD-Anzeige zeigt die Schrittnummer.
- Die einzelnen Schritte (2.0.....2.9) sind nun durch Drücken der Taste MENU wählbar.

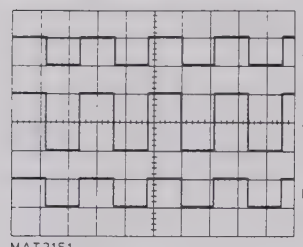
- Zum "Austeigen" aus dem Kurz-Prüfverfahren AUTO SET zweimal drücken.

3.4.3 Kursprüfung der Bedienungselemente und Funktionen

Schrittfolge	Bedienungselemente	Massnahmen
Stufe 2.0 DC-Eingangskopplung		– Rechteckwelle von 6 cm (kompensiert beide Tastköpfe).
 MAT2147	– Y POS A oder B: CCW – Y POS A oder B: CW	– Prüfen, ob sich die Signale abwärts verschieben. – Prüfen, ob sich die Signale aufwärts verschieben.
Schritt 2.1 AC-Eingangskopplung		– Prüfen, ob sich die Signale abwärts verschieben, da die Abschwächereingänge wechselspannungsgekoppelt sind.
 MAT2148	– VAR A oder B: CCW	– Prüfen, ob sich die Amplitude verkleinert.
Stufe 2.2 Alternierende Darstellung		– Prüfen, ob die Signale abwechselnd dargestellt werden.
 MAT2149		
Schritt 2.3 Chopped Darstellung		– Prüfen, ob die Signal gleichzeitig dargestellt werden.
 MAT2150		

Schrittfolge	Bedienungselement	Massnahmen

Schritt 2.4 Added Darstellung

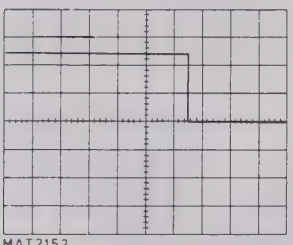


MAT2151

- Y POS A oder Y POS B : CW oder CCW

- Auf dem Schirm sind drei Signale sichtbar: Das Signal von Kanal A, das Hinzugefügte Signal und das Signal von Kanal B.
- Prüfen, ob beide Positionseinsteller die Vertikalposition des hinzugefügten Signals beeinflussen.

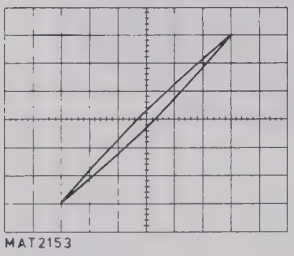
Schritt 2.5 TB MAGNIFIER (X-Dehnung)


MAT2152

- X POS : CW oder CCW

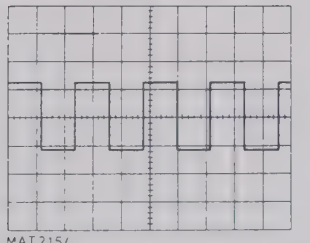
- Prüfen, ob die Horizontalablenkung um einen Faktor 10 gedehnt wird.
- Prüfen, ob sich die Schreibspur über mehr als 10 cm verschieben lässt.

Schritt 2.6 X DEFL


MAT2153

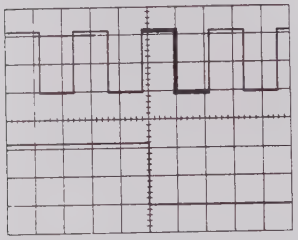
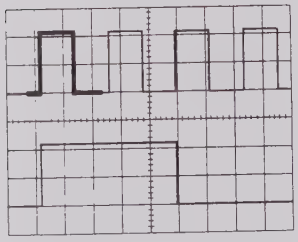
- Signaldarstellung unter einem Winkel von ca. 45^{o}.

Schritt 2.7 TRIGGER VIEW


MAT2154

- X POS : CW oder CCW
- HOLD OFF : CCW

- TRIGGER VIEW–Signal auf dem Schirm sichtbar.
- Prüfen, ob sich die Schreibspur horizontal verschiebt.
- Prüfen, ob sich die Intensität des dargestellten Signals verringert.

Schrittfolge	Bedienungselemente	Massnahmen
Stufe 2.8 MTBI und DTB, DC-getriggert		
 MAT2155	– LEVEL MTB und LEVEL DTB in der Mittelstellung	– Darstellung über MTBI und DTB–Zeitachse mit einer Verzögerungszeit von 5.000. – Signale triggern an der positiven Flanke. – Die heller gesteuerten Teile beginnen zwischen der sechsten und neunten vertikalen Rasterlinie.
	– LEVEL MTB : CW oder CCW – LEVEL DTB : CW oder CCW	– MTBI triggert nicht in den extremen Positionen. – Nur DTB triggert nicht in den extremen Positionen des LEVEL–Einstellers.
Schritt 2.9 MTBI und DTB, spitzenwertgetriggert		
 MAT2156	– VAR MTB : CCW – TRACE SEP : CW oder CCW	– Signale triggern an der negativen Flanke; dies wegen der Wahl von NEG SLOPE. – Zahl der auf dem Schirm dargestellten Signalperioden vergrössert sich. – Prüfen, ob sich die DTB–Schreibspur über dem Schirm verschieben lässt.

Anmerkung: Zum Aussteigen aus dem Kurz-Prüfverfahren zoll man die Taste AUTO SET zweimal drücken.

4. VORBEUGENDE WARTUNG

4.1 ALLGEMEINES

Dieses Gerät benötigt normalerweise keine Wartung, da keines seiner Bauteile einer Abnutzung unterworfen ist. Um jedoch einen zuverlässigen und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sollte das Gerät vor Feuchtigkeit, Wärme, korrosiven Stoffen oder übermässigen Staub geschützt werden.

4.2 ABNEHMEN DES BILDRÖHRENRAHMENS UND KONTRASTFILTERS (zur Reiningung des Kontrastfilters)

- Einen Schraubenzieher in den Schlitz an der Oberseite des Bildröhrenrahmen einsetzen und Rahmen vorsichtig lockern.
- Rahmen von der Frontplatte abziehen.
- Kontrastfilter aus dem Rahmen herausdrücken.
- Zur Vermeidung von Kratzern beim Reiningen des Filters ein sauberes, weiches Tuch verwenden, -staubfrei und frei von abrasiven Teilchen!

Abb. 4.1 Abnehmen des Rahmen und Kontrastfilters.

4.3 NEUKALIBRIERUNG

Neukalibrierung darf nur durch qualifiziertes Service-Techniker ausgeführt werden.

5. TECHNISCHE DATEN

A. Leistungsangaben

- In Ziffern mit Toleranzangabe ausgedrückte Eigenschaften werden von PHILIPS garantiert. Numerische Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.
- Die hier genannten technischen Daten gelten nach einer Anwärmzeit des Gerätes von 15 Minuten (Bezugstemperatur 23^{o}).
- Definitionen der Benennungen siehe IEC Publication 351-1.

B. Sicherheitsdaten

Dieses Gerät wurde konstruiert und getestet gemäss:

- Sicherheitsanforderungen der IEC Publikation 348 Klasse 1, Sicherheitsanforderungen für elektronische Messgeräte, UL 1244 und CSA 556B.

Das Gerät wird in sicherem Zustand geliefert.

C. Anfangsdaten

- Gesamtabmessungen
  - Breite

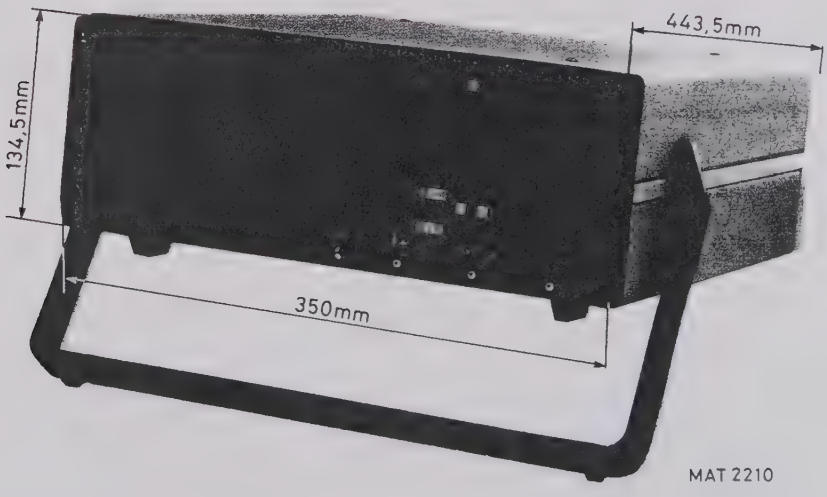
Mit Griff	: 387 mm	
Ohne Griff	: 350 mm	

  - Länge

Mit Griff, ohne Knöpfe	: 518,5 mm	530,5 mm mit Knöpfen
Ohne Griff, ohne Knöpfe	: 443,5 mm	455,5 mm mit Knöpfen

  - Höhe

Mit Füssen	: 146,5 mm
Ohne Füsse	: 134,5 mm
Ohne Unter-Gehäuse	: 132,5 mm



- Gewicht : 7,5 kg

- Betriebslagen :
  a. Horizontal auf den unteren Füssen
  b. Vertikal auf den hinteren Füssen
  c. Am Tragegriff in zwei geneigten Stellungen.

D. Inhalt

5.1 Elektronenstrahlröhre (Display)
5.2 Vertikalablenkung oder Y-Achse
5.3 Horizontalablenkung oder X-Achse
5.4 Triggerung
5.5 Stromversorgung
5.6 Hilfs-Ein- und -Ausgänge
5.7 Umgebungsbedingungen
5.8 Sicherheit
5.9 Zubehör

5.1 ELEKTRONENSTRAHLRÖHRE (DISPLAY)

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Elektronenstrahlröhre		
Typennr.	PHILIPS D 14-372	
Messfläche	80 x 100 mm	8 x 10 div. 1 div. = 1 Skt. d.h. 1 cm 1 subdiv. (sd) = 2 mm
● Bildschirm		
Normalausführung	GH (P 31)	
Wahlweise	GM (P 7)	Lange Nachleuchtdauer
● Gesamtbeschleunigungs-spannung	16 kV	
● Helligkeit	stufenlos regelbar	
● LCD–Flüssigkristalanzeige		Alle relevanten Einstellungen werden im Display angezeigt.
Typennr.	LC 9438130	
Anzeigefeld	25,4 x 88,8 mm	
Hintergrundbeleuchtung	ständig eingeschaltet	

5.2 VERTIKALABLENKUNG ODER Y–ACHSE

5.2.1 Kanäle A und B

● Ablenkkoeffizient	2 mV/cm ... 10 V/cm	In 1-, 2-, 5-Sequenz.
● Verstärkungsregelbereich	1 : > 2,5	Bei Typ PM8936/09 wird der Ablenkkoeffizient automatisch im Display berechnet.
● Fehlergrenze	+/– 3 %	Nur in kalibrierter Position.
⚠ ● Eingangsimpedanz	1 MΩ +/– 2 %	Gemessen bei $f_o < 1$ MHz.
Parallelkapazität	20 pF +/– 2 pF	Gemessen bei $f_o < 1$ MHz.
Max. Eingangsspannung (DC + AC Spitzenwert)	400 V	

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Bandbreite @ 25°C	> 100 MHz	Input: Sinusspannung 6 cm.
● Anstiegszeit	< 3,5 ns	Berechnet aus 350/f-3 dB
● Unterer 3 dB-Punkt 25°C	< 10 Hz	In Stellung AD, Sinusspannung 6 cm.
● Dynamikbereich		
DC ... 10 MHz	> +/– 24 cm	
10 MHz ... 100 MHz	> 8 cm	
● Positionierbereich	+/– 8 cm	Feinsteller in Pos. CAL.
● Entkopplungsfaktor zwischen den Kanälen		Beide Kanäle gleiche Abschwächereinstellung.
bei . 10 MHz	1 : > 100	2,5 mV und 10 V ausgeschlossen.
bei 100 MHz	1 : > 50	2,5 mV und 10 V ausgeschlossen.
● Gleichtaktunterdrückung		Beide Kanäle gleiche Abschwächereinstellung.
bei 1 MHz	1 : > 100	
bei 50 MHz	1 : > 50	Feinsteller abgeglichen für beste Gleichtaktunterdrückung, gemessen mit max. 8 cm (+/– 4 cm) pro Kanal.
● Sichtbare Signalverzögerung	> 15 ns	Max. Helligkeit, gemessen vom Beginn der Schreibspur bis zum Triggerpunkt.
● Triggerunsicherheit		
Zwischen den Abschwächerstufen 20 mV ... 10 V	< 0,2 cm	
Zusätzlicher Sprung zwischen 10 mV 20 mV	< 0,3 cm	
Normaler Invertierungssprung	< 0,2 cm	Nur Kanal B.
ADD–Sprung	< 0,6 cm	Wenn A und B in Schirmmitte positioniert sind (20 mV ... 10 V)
Variabler Sprung	< 0,2 cm	Max. Sprung in jeder Einsteller-Position.

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.2.2 Trigger View		
● Bandbreite Über Kanal A oder B oder Eingang "EXT" bei 25°C	> 75 MHz	Sinusspannung 6 cm (+/– 3 cm ab Schirmmitte).
● Ablenkkoeffizient Über Kanal A oder B Über Eingang "EXT" Fehlergrenze	2 mV ... 10 V/cm 100 mV/cm < 5 %	1-, 2-, 5-Sequenz (siehe Kanal A, B). INTERN, EXTERN.
● Unterer 3 dB-Punkt AC–Kopplung, Eingang "EXT" Umgebungstemperatur 25°C, Input Sinusspannung 6 cm, 10 Hz.	< 10 Hz	Nur bei DC–Triggermode.
● Triggerunsicherheit der Quelle	< 0,4 cm	Sprung zwischen Triggerquelle A, B, Composite und EXT.
● OFFSET Triggerpunkt ab Schirmmitte	< 0,3 cm	
● Verzögerung EXT Trigger View und Kanal A oder B	< 10 ns	
● Dynamikbereich Eingang "EXT" DC ... 1 MHz 1 MHz ... 100 MHz	 > 24 cm > 6 cm	

5.3 HORIZONTALABLENKUNG, X–ACHSE

	MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.3.1	**Hauptzeitbasis (MTB)**		
	● Zeitkoeffizient Fehlergrenze	0,5 sec. ... 50 ns 3 %	1-, 2-, 5-Sequenz (Dehnung ausgeschaltet). Gemessen bei –4 ... +4 cm ausserhalb der Schirmmitte.
	● Horizontal-Positionierbereich	Start der Ablenkung und Zehntel-cm-Teilung müssen über Schirmmitte verschoben werden.	
	● Variables Steuerverhältnis	1 : > 2,5	
	● Zeitbasisdehnung ● Fehlergrenze	Dehnung *10 4 %	Nicht bei X–Ablenkung. Gemessen bei +4 ... –4 cm ausserhalb Schirmmitte.
	● "Balance" der Horizontaldehnung	< 0,5 cm	Beginn der Ablenkverschiebung bei *10 in Schirmmitte, dann umschalten auf *1.
	● Hold Off Verhältnis kleinste/grösste Hold Off-Zeit.	1 : > 10	Kleinste Hold Off-Zeit abhängig von der eingestellten Zeitbasis.

	MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.3.2	**Verzögerte Zeitbasis**		
	● Zeitkoeffizient	1 ms ... 50 ns	1-, 2-, 5-Sequenz
	Fehlergrenze		siehe MTB
	● Horizontaler Positionierbereich		siehe MTB
	● Variables Steuerverhältnis		siehe MTB
	● Zeitbasisdehnung		siehe MTB
	● Verzögerungszeit-Verfielfacher Fehlergrenze	3 % + 1 % inkrementeller Verzögerungsfehler: + 35 ns	
	Inkrementeller Verzögerungszeitfehler	1 %	nur *1.
	● Auflösung	1 : 10.000	
	● Unsicherheit (Jitter) der Verzögerungszeit	1 : > 20.000	
	● Schreibspurtrennung		Nur bei alternierender Zeitbasis
	Verschiebungsbereich (Shift range)	> +/– 4 cm	Nur DTB–Verschiebungen
5.3.3	**X-Ablenkung**		
	● Ablenkkoeffizient Über Kanal A oder B	2 mV ... 10 V/cm	1-, 2-, 5-Sequenz
	Über Eingang "EXT"	100 mV/cm	
	● Fehlergrenze Über Kanal A oder B	5 %	
	Über Eingang "EXT"	5 %	
	● Bandbreite Amplitude Eingangssignal 6 cm, 2 MHz	DC.....> 2 MHz	gleichspannungsgekoppelt
	● Phasenverschiebung zwischen X- und Y-Ablenkung	< 3° DC ... 100 kHz	DC gekoppelt
	● Dynamikbereich	> 24 cm DC ... 100 kHz	DC gekoppelt
5.3.4	**Eingang "EXT"**		
⚠	● Eingangsimpedanz	1 MΩ +/– 2 %	Gemessen bis 1 MHz
	Parallelkapazität	20 pF +/– 2 pF	Gemessen bis 1 MHz
	● Max. Eingangsspannung (DC + AC Spitzenwert)	400 V	
	Max. Prüfspannung (Effektivwert)	500 V	Max. Dauer 60 s
	● Unterer – 3 dB-Punkt	< 10 Hz	wechselspannungsgekoppelt.

5.4 TRIGGERUNG

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.4.1 MTB—Triggerung (Hauptzeitbasis)		
● Trigger-Mode :		
AUTO (Auto freilaufend)	Helle Zeile bei Fehlen eines Triggersignals	Start "Auto freilaufend" 100ms (typisch) nach Wegfall des Triggersignals.
getriggert		Automatische Umschaltung auf "Auto freilaufend", wenn einer der Anzeigekanäle geerdet ist. In der Mehrkanal-Mode (alternierend) wird jeder Kanal nach Rücksetzung auslösebereit gemacht. Ist Zeitbasis bereits gestartet, wird Hinlauf nicht beendet.
Einzelablenkung		
● Trigger-Quelle A, B, Composite (AB), EXT, Line		Die Line-Trigger-Quelle wird immer netzverriegelt getriggert. Die Line-Trigger-Amplitude hängt von der Netzspannung ab; bei einer Netzspannung von 220 V etwa 6 cm.
● Trigger-Kopplung Spitze-zu-Spitze (p/p), DC, TVL, TVF		
● Pegelbereich Spitze-zu-Spitze	bezogen auf Spitze-zu-Spitze-Wert	p/p-Kopplung ohne Gleichspannungskomponente (DC rejected).
DC		
INTERN	> +/– 8 cm	
EXTERN	> +/– 800 mV	
TVL/TVF	fester Pegel	
● Trigger-Flanke (slope)	pos. (⎍) oder neg. (⎏)	Flankensymbol in LCD, ausserdem + oder – wenn TVL/TVF gewählt wurde.
● Trigger-Empfindlichkeit		
INTERN		
bei 0-10 MHz	< 0,5 cm	Trigger-Kopplung DC
bei 100 MHz	< 1,0 cm	Trigger-Kopplung DC
bei 150 MHz	< 2,0 cm	Trigger-Kopplung DC
EXTERN		
bei 0-10 MHz	< 50 mV	Trigger-Kopplung DC
bei 100 MHz	< 150 mV	Trigger-Kopplung DC
bei 150 MHz	< 500 mV	Trigger-Kopplung DC
TVL/TVF INTERN	< 0,7 cm	Synchronimpuls
EXTERN	< 70 mV	Synchronimpuls

MERKMALE	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
5.4.2 DTB-Triggerung		
● DTB-Triggerquelle Startet A, B, Composite (AB) und TVL		TVL hat gleiche Triggerquelle wie MTB. TVL nur möglich bei Wahl von MTB-Triggerkopplung, "TVL" oder "TVF".
● Kopplung	DC	
● Triggerempfindlichkeit	siehe MTB	
● Trigger-Pegelbereich	> +/– 8 cm	
● Triggerflanke	pos. (⎍) oder neg. (⎏)	Flankensymbol in LCD, bei Wahl von "TVL" ist Flankensymbol (Vorzeichen?) ungültig.
5.5 STROMVERSORGUNG		
⚠ ● Netzspannung AC Nennspannung	 100 – 240 V	1 Bereich
● Netzfrequenz Nennwert	 50 – 400 Hz	
● Sicherheitsanforderungen innerhalb der Spezifikation von: IEC 348 Klass I UL 1244 VDE 0411 CSA 556 B		
● Leistaungsaufnahme	50 W	Ohne Zubehör
5.6 HILFS–EIN– ODER –AUSGÄNGE		
● Z-MOD ViH ViL	 > 2,0 V < 0,8 V	TTL-kompatibel. Austastung des Oszillogramms. Maximale Helligkeit. Analoge Regelung ViH/ViL möglich.
● DIN–Buchse, 9-polig		Für IEEE–Steuerung, Frontplatten-Hilfsspeicher.
● CAL		Zum Kalibrieren von Dachschräge oder Flanke (drop or tilt) der Tastspitze.
Ausgangsspannung Frequenz Ausgang darf gegen Erde kurzgeschlossen werden.	1,2 V +/– 1 % 2 kHz +/– 5 %	Rechteck-Ausgangsimpuls.

5.7 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die in dieser Anleitung genannten Daten für die Umgebungsbedingungen basieren auf den Ergebnissen der vom Hersteller vorgenommenen Prüfungen. Einzelheiten über diese Prüfungen und die Auswahlkriterien können Sie auf Anfrage bei Ihrer nationalen PHILIPS Organisation oder bei PHILIPS, INDUSTRIAL AND ELECTRO–ACOUSTIC SYSTEMS DIVISION, EINDHOVEN, NIEDERLANDE anfordern.

TECHNISCHE DATEN	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
● Entspricht den Anforderungen von	MIL–T–28800 C, type III, CLASS 5 Style D	
● Temperatur Betriebstemperaturbereich innerhalb der Spezifikation	$10^{o} - 40^{o}C$	Nach MIL–T–28800 C, Abschnitt 3.9.2.3, geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.1.1
Grenzwerte des Betriebs-temperaturbereichs	$0 - 50^{o}C$	dito
Nichtgebrauch (Lagerung)	$-40^{o}C/+75^{o}$	Gemäss MIL–T–28800 C, Abschnitt 3.9.2.3 geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.1.1
● Maximal zulässige Luftfeuchtigkeit im Betrieb und Nicht gebrauch (Lagerung)	95 % RH relative Feuchtigkeit	
● Maximale Höhe über dem Meeresspiegel		Gemäss MIL–T–28800 C, Abschnitt 3.9.3, geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.2
im Betrieb	4,5 km (15.000 feet)	Maximale Meereshöhe (Betriebstemperatur reduziert sich pro Kilomater um $3^{o}C$).
Nichtgebrauch (Lagerung)	12 km (40.000 feet)	
● Schwingungsfestigkeit (im Betrieb)		Gemäss MIL–T–28800 C, Abschnitt 3.9.4.1 geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.3.1
Frequenz 5.....15 Hz		
Durchheulzeit	7 min	
Auslenkung (p/p)	1,5 min	
max. Beschleunigung	$7\ m/s^2$ (0,7 x g)	bei 15 Hz
Frequenz 15.....25 Hz		
Durchheulzeit	3 min	
Auslenkung (p/p)	1 mm	
max. Beschleunigung	$13\ m/s^2$ (1,3 x g)	bei 25 Hz
Frequenz 25.....55 Hz		
Durchheulzeit	5 min	
Auslenkung (p/p)	0,5 mm	
max. Beschleunigung	$30\ m/s^2$ (3 x g)	bei 55 Hz
Resonanz-Dwell	10 min.	Für alle Resonanzfrequenzen (oder für 33 Hz falls keine Resonanzfrequenz gefunden wird).

TECHNISCHE DATEN	SPEZIFIKATION	BEMERKUNGEN
• Stossempfindlichkeit (Betrieb)		Gemäss MIL–T–28800 C, Abschnitt geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.4.1
Zahl der Stösse insgesamt	18	
pro Achse	6	3 in jeder Richtung
Wellenform des Stosses	Halbsinus	
Dauer	11 ms	
Spitzenbeschleunigung	300 m/s^2 (300 x g)	
• Bench Handling		Gemäss MIL–T–28800 C, Abschnitt geprüft gemäss Abschnitt 4.5.5.4.3
Entspricht den Anforderungen nach	MIL–STD–810 Methode 516, proced. V	
• Salzathmosphäre		Gemäss MIL–T–28800 C, Abschnitt geprüft gemäss Abschnitt 4.5.6.2.1
Mechanische Teile gemäss	MILT–STD–810 Methode 509, proced. I Salzlösung 20 %	
• EMI (Electronec Magnetic Interference) entspricht den Anforderungen gemäss	MIL–STD–461 KLASSE B VDE 0871 und VDE 0875 Grenzwertklasse B	zutreffende Anforderungen von Teil 7: CE03, CS01, CS02, CS06, RE02, RS03.
• Magnetische Strahlungsempfindlichkeit		Geprüft gemäss IEC 351-1, Abschnitt 5.1.3.1
Maximaler Ablenkfaktor	7 mm/mT (0,7 mm/ Gauss)	Bei der Messung befindet sich das Gerät in einem homogenen Magnetfeld mit einer Flussintensität (Spitze-zu-Spitze) von 1,42 mT (14,2 G) mit symmetr. Sinusform; Frequenz 45.....66 Hz.

5.8 SICHERHEIT

• Entspricht den Anforderungen gemäss	IEC 348 KLASSE I	
	VDE 0411	Ausser Netzkabel, es sei denn dass mit universellem, europäischem Netzstecker geliefert.
	UL 1244	Ausser Netzkabel, es sei denn dass
	CSA 556 B	mit nordamerikanischem Netzstecker geliefert.
• Max. Röntgenstrahlung		Gemessen in einer Entfernung von ca. 5 cm von der Geräteoverfläche, Targetfläche 10 cm^2.
• Entionisierungszeit	15 min	Umgebungstemperatur $-10^oC \longrightarrow +25^oC$
(Erholungszeit)	30 min	Umgebungstemperatur $-20^oC \longrightarrow +25^oC$
	45 min	Umgebungstemperatur $-30^oC \longrightarrow +25^oC$
	60 min	Umgebungstemperatur $-40^oC \longrightarrow +40^oC$

5.9 ZUBEHÖR

- Wahlzubehör passiver Tastkopf-Satz 10:1 PM8936/09

5.9.1 Zubehör Information

- LIEFERUMFANG

Der Tastkopfsatz PM8936/09 besteht aus:
- 2x Abschwächertaskopf 10:1 PM8926/09 einschl. *federndem Testclip
  *Erdkabel
- Instruktionskarte

- EINLEITUNG

Das Modell PM8936/09 ist ein für Oszilloskope konstruierter modularer Abschwächertastkopf 10:1; automatische Bereichsanzeige ist vorgesehen. Kabellänge 1,5 m. Bei Lieferung ist der Tastkopf abgeglichen für ein Oszilloskop mit einer Eingangskapazität von 20 pF.

- DATEN

– Abschwächung (DC)	10x
– Bandbreite	DC.....200 MHz (–3 dB)
– Nutzbare Systembandbreite	DC.....100 MHz (–3 dB)
– Eingangswiderstand bei DC	10 MΩ + or – 1,5 %
– Eingangskapazität bei DC	13,5 pF
– Kompensationsbereich	5 pF....40 pF
– maximale, nicht zu Beschädigungen führende Eingangsspannung (DC + AC-Spitze) bei DC.	500 V

- DEMONTAGE

* Der Tastkopfkörper lässt sich von der Kabelzusammenstellung abschieben.
* Der Kompensationskasten kann vom Kabel abgeschoben werden, **nachdem** die Rändelmutter im Gegenzeigersinne gelöst worden ist.
* Die HF–Abgleichelemente sind nach Abschieben des Abschlusskastendeckels vom Kompensationskasten zugänglich.

- ABGLEICH

Abgleich des Tastkopfs and das Oszilloskop:
Tastkopf an die CAL–Buchse des Oszilloskops anschliessen. Für den NF–Frequenzgang kann ein Trimmer durch eine Bohrung im Kompensationskasten so abgeglichen werden, dass eine optimale Rechteckwiedergabe erhalten wird.

6. GLOSSAR

ALT: Alternate Display. Zur Anzeige von mehr als einem Vertikalkanal wird das Oszillogramm am Ende jedes Strahlhinlaufs vom einen Kanal auf den anderen umgeschaltet. Geeignet für höhere Zeitbasisgeschwindigkeiten (> 0,1 ms/cm).

ALT TB : Alternate Time-Base. Zur Darstellung des Haupt-Zeitbasissignals und des verzögerten Zeitbasissignals. Die Horizontalablenkung schaltet am Ende jedes Strahlhinlaufs zwischen MTB und DTB um.

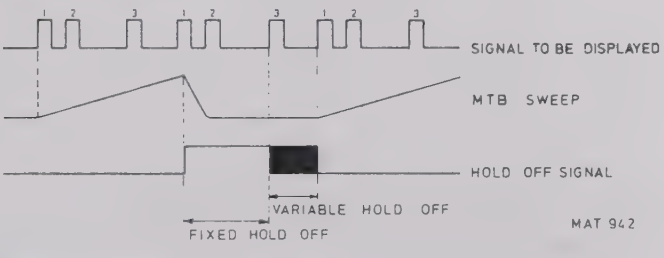
AUTO : MTB–Generator, freilaufend 100 ms nach dem letzten Triggerimpuls. Dies bedeutet, dass auch bei Fehlen von Triggerimpulsen eine Zeile auf dem Schirm geschrieben wird. Sobald ein Triggersignal erscheint, schaltet die Zeitbasis auf die normale Triggermode um (nicht verwendbar für Signale mit niedriger Wiederholungsfrequenz von 20 Hz oder kleiner).

CHOP : Chopped Display. Zur Darstellung von mehr als einem Vertikalkanal wird das Oszillogramm mit einer festen Frequenz von dem einen zum anderen Kanal umgeschaltet (Chopperbetrieb).
Der dargestellte Kanal wird auch als Triggerquelle gewählt. Geeignet für niedriger Zeitbasisgeschwindigkeiten (< 0,1 ms/cm).

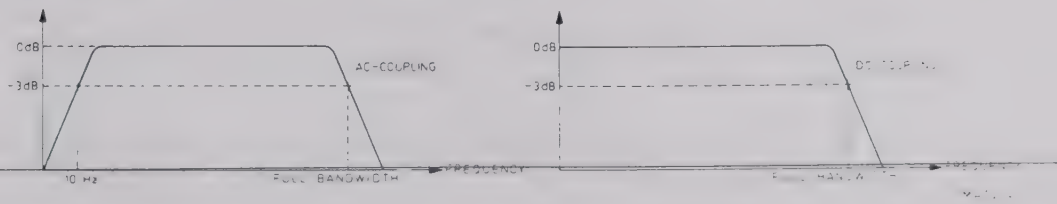
COMP : Composite Triggering. Zur stabilen Darstellung zweier, nicht zeitverknüpfter Signale in Kanal A und B. Arbeitet nur in Verbindung mit der ALT–Mode.

DTB : Delayed Time-Base. Zur Dehnung eines Oszillogrammteils, das an einer beliebigen Stelle entlang des MTB–Rasters von 10 cm Länge positioniert werden kann. Die Multiplier-Steuerung der verzögerten Zeitbasis (DTM) bestimmt den Startpunkt der DTB.

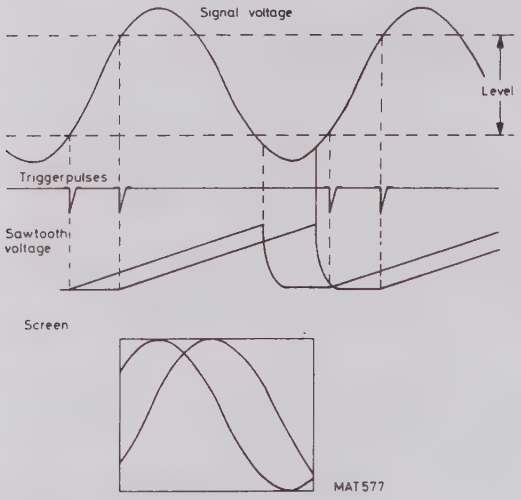
HOLD OFF : Während der HOLD OFF–Zeit kann die MTB nicht von einem Triggerimpuls gestartet werden. Wenn sich der HOLD OFF–Einsteller nicht in der Position CAL befindet, kann die HOLD OFF–Zeit vergrössert werden, um eine stabile Darstellung bei Digital- und Computeranwendungen zu ermöglichen, wenn komplexe Muster gemessen werden sollen. Bei Darstellung eines komplexen Impulsmusters, das zugleich zur Triggerung dient, kann ein Mehrfachbild entstehen. Derartige Effekte lassen sich mit dem HOLD OFF-Einsteller korrigieren, indem man die HOLD OFF–Zeit vergrössert, so dass bestimmte Triggerimpulse die MTB nicht starten.



INPUT COUPLING : Die Eingangskopplung kann wechselspannungs- oder gleichspannungsgekoppelt sein. Wechselspannungsgekoppelt: nur die Wechselspannungskomponente des Eingangssignals wird dem Abschwächer über einen Sperrkondensator (Kopplungskondensator) zugeführt. Diese Mode ist zur Darstellung einer Wechselspannungskomponente, die einer hohen Gleichspannung überlagert ist, geeignet.
Gleichspannungsgekoppelt: das komplette Eingangssignal (sowohl die Wechselspannungs- als auch die Gleichspannungskomponente) wird dem Abschwächer zugeführt.

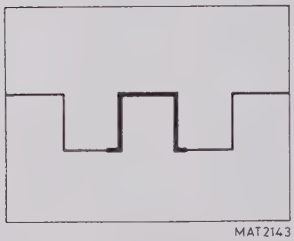


LEVEL : Der LEVEL–Einsteller dient zur Festlegung des Startpunktes der Zeitbasis. Die Zeitbasis startet, sobald das Triggersignal den Spannungspegel des LEVEL–Einstellers erreicht hat.



LINE : Triggerung der Hauptzeitbasis mit einem von der Netzspannung abgeleiteten Signal. Verwendbar zur Untersuchung der Welligkeit am Gleichspannungsausgang eines Stromversorgungsteils. Bei Speisung des Gerätes aus einer Batterie ist keine Netztriggerung möglich.

MTBI : Hauptzeitbasis heller gesteuert. Die Horizontalablenkung wird von der MTB geliefert. Ein Teil der Schreibspur (derjenige, welcher der verzögerten Zeitbasis entspricht) wird aufgehellt. Die Länge des Verstärkten teils hängt von der Stellung der DTB- und MTB-Einsteller ab. Der verstärkte Teil kann entlang der MTB–Schreibspur mit dem DTM–Einsteller verschoben werden. Verwendbar für die Lokalisierung eines bestimmten Signalteils.



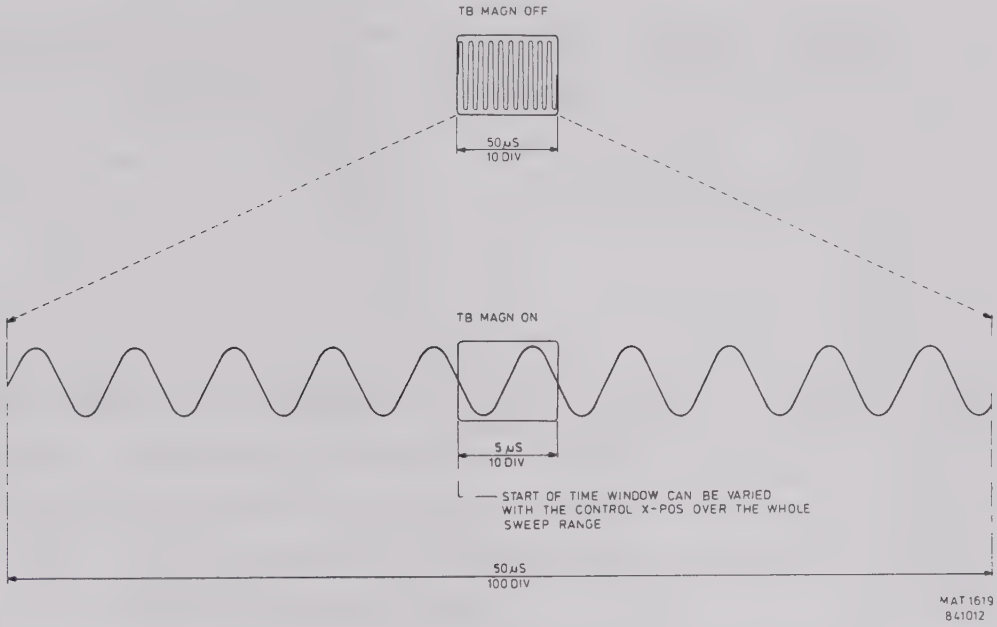
P–P : Spitzenwerttriggerung. Zur automatischen Bereichseinstellung des LEVEL–Knopfes. Der LEVEL-Bereich wird vom Spitz-zu-Spitze-Wert des Triggersignals bestimmt.
Beispiel: Mit einem 4-cm-Signal auf dem Bildschirm ist der LEVEL–Einsteller zwischen +1,8 cm (CW) bis –1,8 cm (CCW) einstellbar, d.h. in einem Gesamtbereich von 3,6 cm.

SINGLE : Auslösung der MTB nur nach Eintreffen eines Triggerimpulses. Eine Vorausbestimmung des erforderlichen Triggerpegels ist in der TRIG VIEW–Mode möglich. Im Zustand ARMED ist die Zeitbasis bei Eintreffen eines Triggerimpulses startbereit. Die Softkey-Taste RESET dient zum Rücksetzen der Zeitbasis, so dass diese bei einem neuen Triggerimpuls abermals starten kann. Verwendbar zur Darstellung von nicht repetitiven Wellenformen.

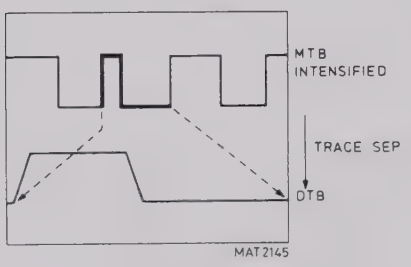
SLOPE : Hiermit wird bestimmt, bei welcher Flankensteilheit (slope) den Zeitbasenhinlauf starten soll. Falls positiv, startet die Zeitbasis an der positiven Flanke des Triggersignals, falls negativ, startet sie an der negativen Flanke (Schräge).

STARTS : Zum Starten des verzögerten Zeitbasisgenerators in der MTBI- und der DTB-Mode unmittelbar nach Verstreichen der mit dem DTM–Einsteller gewählten Verzögerungszeit.

TB MAGN : Feste Dehnung der TIME/DIV—Einstellung um einen Faktor 10. Ein zuvor auf einer Breite von 1 cm dargestellter Signalteil wird jetzt über die volle Schirmbreite (10 cm) dargestellt.



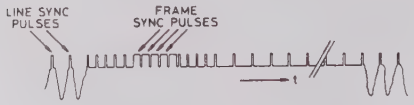
TRACE SEP : Einsteller zur Bestimmung des vertikalen Abstandes zwischen den Spuren von MTB- und DTB-Signalen, vorausgesetzt das ALT TB gewählt wurde.



TRIG : Trigger-Mode. Die MTB startet bei einem Signal, das von einer gewählten Triggerquelle abgeleitet ist (A, B, EXT oder LINE). Die DTB startet nach der gewählten Verzögerungszeit bei Eintreffen eines von der gewählten Triggerquelle (A, B oder EXT) abgeleiteten Signals. Die MTB bzw. DTB arbeitet nur, wenn Triggerimpulse vorhanden sind.

TRIG VIEW : Zur Darstellung des die MTB triggernden Signals. Verwendbar für:
- Dritte Darstellungsmöglichkeit im Vertikalkanal, wenn EXT—Triggerung der MTB gewählt ist und ein Signal an der BNC—Buchse EXT anliegt.
- Beobachtung des Pegels eines Triggersignals, bei dem die MTB startet. Dieser Triggerpegel ist mit dem LEVEL—Einsteller wählbar.
- Beobachtung der internen Triggerquellen.
- Vorausbestimmung des DC—Triggerpegels ohne Zuhilfenahme eines Eingangssignals, sofern SINGLE gewählt wurde.

TVL, TVF : Triggerung der Zeitbasis durch die Synchronimpulse TV LINE (TVL) oder TV FRAME (TVF). TV FRAME nur für MTB.
In dieser Mode wird ein fester Pegel eingestellt, - der LEVEL–Einsteller ist unwirksam.



MAT2185

X DEFL : Die Horizontalablenkung (XY) wird von dem Signal gesteuert, das von der Softkey-Taste TRIGGER or X SOURCE (A, B, EXT oder LINE) gewählt wurde. Die Filter AC oder DC bleiben in der XY–Mode aktiviert. Verwendungsmöglichkeiten:

- Frequenzgangmessungen von Kreisen und Filtern, wenn die Amplitude als Funktion der Frequenz dargestellt werden soll.
- Halbleitermessungen bei denen der Ausgangsstrom als Funktion der Eingangsspannung dargestellt werden soll.
- Frequenz- oder Phasenverschiebungsvergleiche mittels Lissajous-Figuren.

TABLE DES MATIERES

Page

1. SECURITE 1-1F

1.1 Introduction 1-1F

1.2 Mesures de securite 1-1F

1.3 Notes "attention" et "avertissement" 1-1F

1.4 Symboles 1-1F

1.5 Compromission de la securite 1-1F

2. INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION 2-1F

2.1 Inspection initiale 2-1F

2.2 Inspections de securite 2-1F
2.2.1 Mise à la terre 2-1F
2.2.2 Cordon secteur et fusibles 2-1F

2.3 Position de fonctionnement de l'instrument 2-2F

2.4 Version a montage en rack 2-2F

3. MODE D'EMPLOI 3-1F

3.1 Mise en marche et autoset 3-1F
3.1.1 Mise en marche 3-1F
3.1.2 Auto set 3-1F

3.2 Explication des commandes et prises 3-2F
3.2.1 Introduction 3-2F
3.2.2 Secteur de commande tube cathodique 3-4F
3.2.3 Secteur de commande haut-bas 3-4F
3.2.4 Secteur de commande de fonction 3-5F
3.2.5 Secteur potentiométrique 3-12F
3.2.6 Entrées et sorties 3-13F
3.2.7 Panneau arrière 3-13F

3.3 Principe de fonctionnement 3-15F
3.3.1 Section de contrôle 3-15F
3.3.2 Déviation verticale 3-15F
3.3.3 Déviation horizontale 3-16F
3.3.4 Affichage sur tube cathodique 3-17F
3.3.5 Alimentation 3-17F

3.4 Procédure de contrôle rapide 3-18F
3.4.1 Informations generales 3-18F
3.4.2 Engagement de la procédure de contrôl rapide 3-18F
3.4.3 Contrôle rapide des commandes et fonctions 3-19F

4. ENTRETIEN PREVENTIF 4-1F

4.1 Information generales 4-1F

4.2 Demontage du cadre biseaute et de la filtre de contraste 4-1F

4.3 Re-etalonnage 4-1F

5. CARACTERISTIQUES 5-1F

5.1 Affichage 5-2F

5.2 Déviation verticale ou axe y 5-2F
5.2.1 Canaux A et B 5-2F
5.2.2 Visualisation de déclenchement 5-4F

5.3 Déviation horizontale ou axe x 5-5F
5.3.1 Base de temps principale 5-5F
5.3.2 Base de temps retardée 5-6F
5.3.3 Déviation X 5-6F
5.3.4 Entrée EXT 5-6F

5.4 Déclenchement 5-7F
5.4.1 Déclenchement MTB 5-7F
5.4.2 Déclenchement DTB 5-8F

5.5 Alimentation 5-8F

5.6 Entrees et sorties auxiliaires 5-8F

5.7 Caracteristiques d'invironnement 5-9F

5.8 Securite 5-10F

5.9 Accessoires 5-11F
5.9.1 Informations relatives aux accessoires 5-11F

6. GLOSSAIRE 6-1F

APPENDIX A A1

APPENDIX B B1

1. SECURITE

Lisez cette page avec attention, avant d'installer et d'utiliser l'instrument.

1.1 INTRODUCTION

L'instrument décrit dans la présente notice est concu être utilisée par un personnel ayant bénéficié d'une formation appropriée.
Les travaux de réglage, d'entretien et de réparation sur un appareil ouvert ne pourront être effectués que par un personnel qualifié.

1.2 MESURES DE SECURITE

Pour assurer un emploi correct et sûr de cet instrument, il faut absolument que tout personnel d'exploitation et de maintenance suive les procédures de sécurité courantes, en plus des précautions exposées ici même.
Tout au long de la notice, l'utilisateur trouvera, aux endriots appropiés, des textes ayant particulièrement trait à des avertissements ou des mises en garde.
Au besoin, des textes et/ou des symboles d'avertissement sont inscrits sur l'appareil.

1.3 NOTES "ATTENTION" ET "AVERTISSEMENT"

Une note "ATTENTION" est utilisée pour indiquer des procédures correctes d'exploitation ou d'entretien, visant à éviter l'endommagement ou la destruction de l'équipment ou de tout autre propriété.

Une note "AVERTISSEMENT" met en évidence un danger potentiel nécessitant l'application correcte de procédures ou de pratiques visant à éviter les blessures corporelles.

1.4 SYMBOLES

Lisez les instructions d'utilisation.

Bornes de terre protectrices (mise à la masse) (noir)

1.5 COMPROMISSION DE LA SECURITE

S'il est probable que la protection se trouve compromise, il **frauda** rendre l'instrument inopérant et faire en sorte que son exploitation fortuite soit impossible. La question devra alors être soumise à des techniciens qualifiés. La sécurité devra être considérée comme étant comprise si, par exemple, l'instrument ne parvient pas à effectuer les mesures voulues ou en cas de dégâts apparents.

2. INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION

ATTENTION: Nous vous conseillons avec insistance de lire attentivement ce chapitre avant d'installer votre oscilloscope.

2.1 INSPECTION INITIALE

Vérifiez le contenu du colis expédié pour vous assurer qu'il est complet et notez éventuellement les dégâts qui se seraient produits au cours du transport.
Si le contenu est incomplet ou endommagé, une plainte devra être immédiantement adressée au transporteur, tandis que l'organisation de vente ou de service Philips sera notefiée en vue de faciliter la réparation ou le remplacement de l'instrument.

2.2 INSPECTIONS DE SECURITE

2.2.1 Mise à la terre

Avant de procéder à la mise en place des connecteurs d'entrée, l'instrument devra être raccordé à une ligne de terre de réseau, par l'intermédiaire du cordon-secteur à trois conducteurs; la fiche-secteur ne pourra être introduite que dans une prise équipée d'un contact de mise à la terre. La protection cesserait tout effet en cas d'utilisation d'un cordon prolongateur sans conducteur de terre protectrice.

AVERTISSEMENT: **Toute interruption de conducteur de terre protectrice à l'interieur ou à l'extérieur de l'instrument pourrait rendre l'instrument dangereux. Il est strictement interdit de procéder intentionellement à une interruption des conducteurs.**

Si un instrument passe d'un environnement froid à un local chauffé, la condensation pourrait constituer un danger. Il faur donc absolument s'assurer que l'impératif de mise à la terre est strictement respecté.

2.2.2 Cordon secteur et fusibles

Différents cordons secteur sont disponibles en fonction des différents types de prises secteur en présence desquels on peut se trouver.
Le type de cordon secteur fourni dépend de la version de l'instrument commandé.

REMARQUE: Si la fiche secteur doit être adaptée aux normes locales, cette intervention ne doit être confiée qu'à un technicien qualifié.

Cet oscilloscope est équippé d'une alimentation à découpage sans connexion qui couvre la plupart des plages de tensions nominales courantes: c.a. 100 V.....240 V (efficaces). Il ne nécessite de ce fait aucune adaptation à la tension secteur en présence. La plage de fréquences du secteur est comprise entre 50 Hz et 400 Hz.

ATTENTION: Lors du remplacement d'un fusible, l'instrument ne doit être relié à aucune source de tension.

Calibre du fusible secteur: 1,6 A, temporisé, 250 V

Le porte-fusible secteur est situé sur le panneau arrière (voir figure 2.1). Pour remplacer le fusible secteur, procédez comme suit:
- retirer la partie intérieure du porte-fusible à l'aide d'un tournevis.
- montez un fusible neuf du calibre correct et remettez en place le couvercle du porte-fusible.

ATTENTION: En cas de remplacement, veillez à n'utiliser que des fusibles de l'ampérage et de tension spécifié et du type prescrit.
L'emploi de fusibles réparés et/ou le cour-circuitage du porte-fusible sont à proscrire.

Figure 2.1 Vue arriére de l'oscilloscope.

2.3 POSITION DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTRUMENT

L'oscilloscope peut être utilisé dans les positions suivantes:

- posé horizontalement sur ses pieds;
- posé verticalement sur les pieds arrière;
- reposant sur la poignée de portage, selon deux inclinaisons (voir Figure 2.2).
  L'inclinaison de l'oscilloscope par rapport au plan de travail peut être de 13^{o} ou de 20^{o}, selon la mesure dans laquelle on déploie vers l'extérieur la poignée de portage et on la fait tourner.

Les caractéristiques citées au chapitre 5 sont totalement garanties pour les positions précitées.

ATTENTION: Il ne faut pas poser d'oscilloscope sur une surface irradiant de la chaleur, ni sous les rayons directs du soleil.

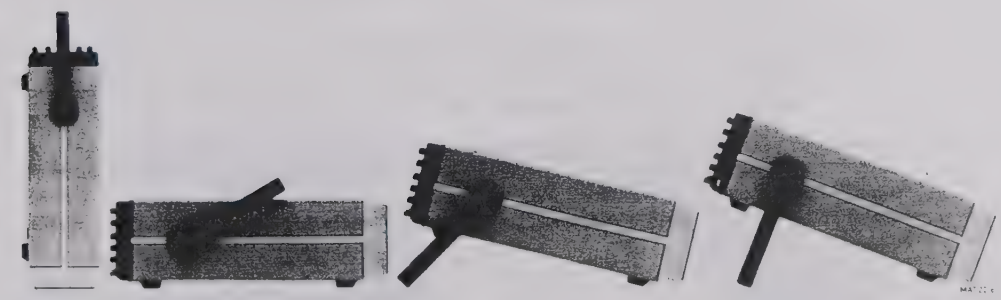


Figure 2.2 Poignée de portage en diverses positions.

2.4 VERSION A MONTAGE EN RACK

Le PM3067 est équipé d'un coffret à montage en rack sans poignée de transport. Ceci offre la possibilité de monter l'instrument dans un rack 19" à l'aide des vis fournies.

3. MODE D'EMPLOI

Le présent chapitre décrit les procédures et précautions relatives au fonctionnement. Le lecteur y trouvera une bréve description des commandes et indicateurs des panneaux avant et arrière, ainsi qu'une explication des principaux aspects du fonctionnement, pour permettre de connaître rapidement les principales fonctions de l'instrument.

3.1 MISE EN MARCHE ET AUTO–SET

3.1.1 Mise en marche

Lorsque l'oscilloscope a été raccordé à la tension secteur (ligne), conformément aux sections 2.2.1 et 2.2.2, il peut être mis en marche à l'aide de la touche POWER ON, du panneau frontal.

Dès que l'oscilloscope est sous tension, tous les segments de L.C.D.(affichage à cristaux liquides) s'allument pendant une seconde environ et l'oscilloscope se trouve alors en position de redémarrage (RESTART) (voir Figure 3.1).
Dans une installation normale, conformément au chapitre 2, et après un temps de préchauffage de 30 minutes, les caractéristiques citées au chapitre 5 sont obtenues.

Attention: S'assurer que le temps qui s'écoule entre la mise hors circuit et la remise en circuit est d'au moins 5 secondes. Un intervalle de temps plus court pourrait avoir pour effet de déclencher dans l'alimentation un circuit de protection qui empêcherait la remise en marche de l'oscilloscope. Si toutefois ce circuit de protection fonctionne (on entend un grincement), on peut le désactiver en mettant l'instrument hors circuit pendant 5 secondes.

3.1.2 Auto set

Attention: Le dispositif AUTO SET n'est efficace que si un signal d'entrée est appliqué au canal A ou B de la prise d'entrée BNC.

Le dispositif AUTO SET vous perment de régler toutes les touches douces ou les commandes haut/bas, à l'aide d'un seul boutonpoussoir, pour obtenir un affichage clair de tout signal d'entrée. On y a recours en tant que point de départ pour affiner éventuellement le réglage des touches douces, si c'est nécessaire pour procéder à un examen approfondi de formes d'ondes complexes.
A cet effet, procédez comme suit:

- Appliquez le signal à l'entrée A et/ou B.
- Réglez les deux commandes Y POS et X POS en position médiane.
- Enfoncez AUTO SET
- Remarquez qu'un clair affichage avec deux périodes de signal environ et une amplitude de 2 à 5 DIV est visible sur l'écran.

Note: Si aucun signal n'est appliqué à la douille d'entrée BNC, la prócédure SOFTSTART pourra être utilisée afin d'obtenir un préréglage des touches douces et des commandes haut-bas. L'instrument pourra être redémarré en appuyant, dans l'ordre, sur MENU et AUTO SET.

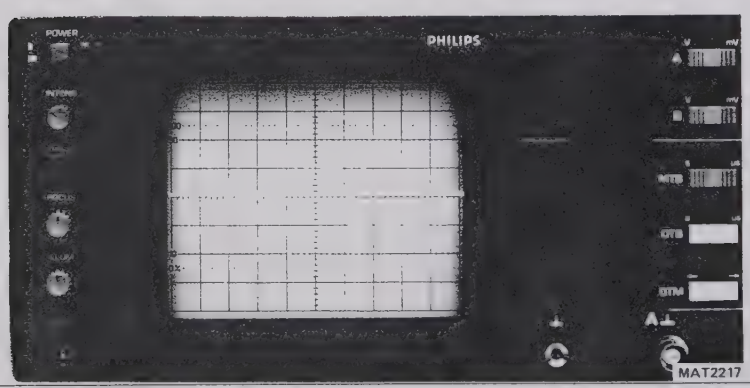


Figure 3.1 Etat de redémarrage

3.2 EXPLICATION DES COMMANDES ET PRISES

3.2.1 Introduction

Le panneau frontal est conçu compte tenu de la disposition ergonomique et logique des commandes: de gauche à droite et de haut en bas, comme dans un livre.
Pour faciliter l'accès aux commandes et prises de l'oscilloscope, le panneau frontal est divisé en six secteurs principaux (voir Appendix A).

- Secteur de commande tube cathodique (voir section 3.2.2)
- Secteur de visionnement (tube cathodique y compris l'affichage à cristaux liquides)
- Secteur de commande haut-bas (voir section 3.2.3)
- Secteur de commande de fonction (voir section 3.2.4)
- Secteur potentiométrique (voir section 3.2.5)
- Entrées et sorties (voir section 3.2.6)

Affichage à cristaux liquides (L.C.D.)
Ces affichages présentent les diverses fonctions de commutation et de commande en un endroit déterminé du panneau frontal.
Le secteur L.C.D. est subdivisé comme suit:

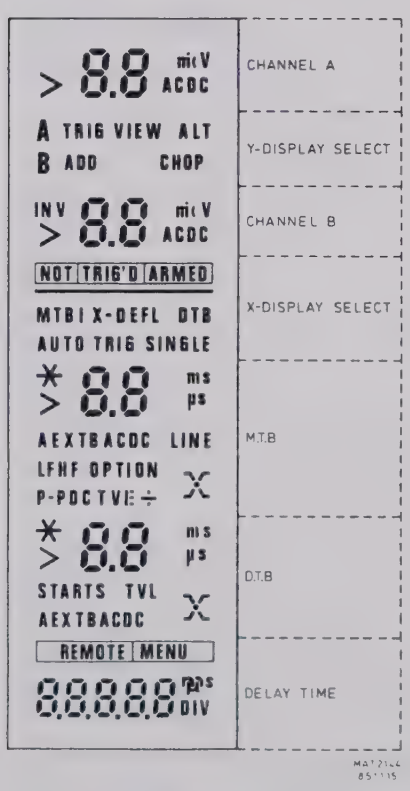
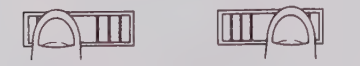


Figure 3.2 Affichage à cristaux liquides (L.C.D.)

Note: Le clignotement d'un segment indique qu'une combinaison erronée de touches douces a été sélectionnée, qu'une commande VAR se trouve en position UNCAL (segment : >) ou que la fin de gamme d'une commande haut-bas a été atteinte.

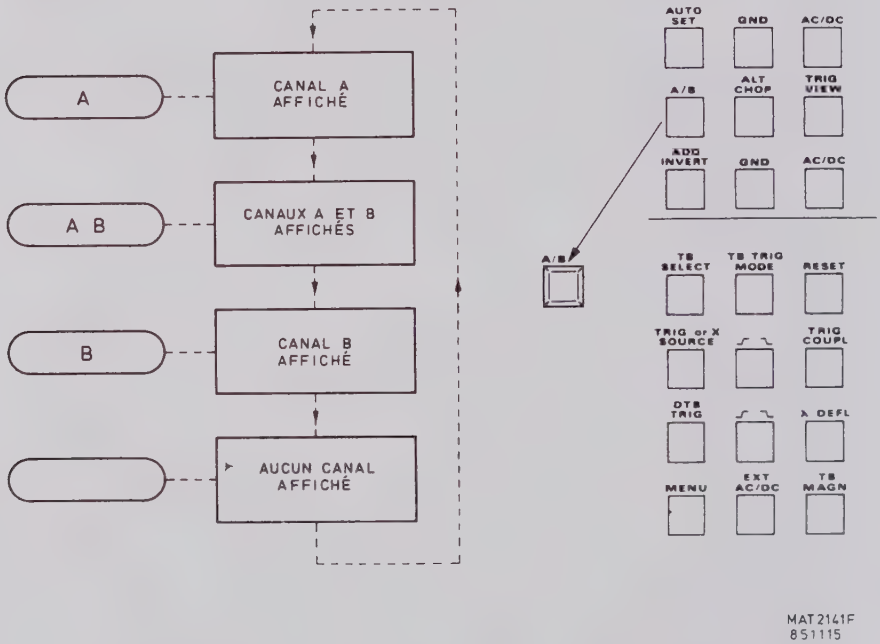
Commandes haut-bas
Ces interrupteurs permettent la sélection des coefficients de déviation ou du temps d'affichage correct, dans une séquence à évolution vers le haut ou vers la bas, selon la portion de la touche qui a été engagée.



MAT1804

Touches douces
L'oscilloscope permet de sélectionner plusieurs fonctions à l'aide d'une seule touche, dans un ordre déterminé, avec régulation par le micro-ordinateur. Pour obtenir la fonction correcte, il convient d'enfoncer à plusieurs reprises la touche appropriée, jusqu'à ce que l'indication idoine apparaisse sur l'affichage LCD.

L'ordre des touches douces, avec l'affichage LCD qui s'y rapporte, est fourni à la figure suivante.
On remarquera qu'après la dernière fonction en ligne, la séquence reprend à nouveau.
Exemple:



MAT2141F
851115

Figure 3.3 Séquence de la touche A/B.

3.2.2 Secteur de commande tube cathodique

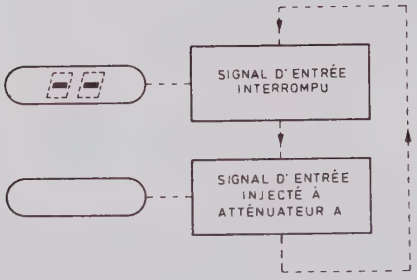
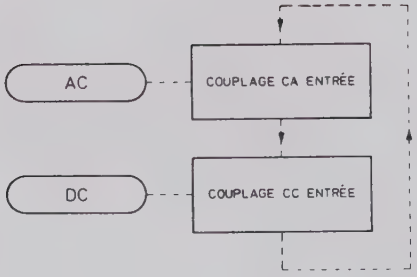
Touche/commande	Description
POWER	Commutateur MARCHE/ARRET tension secteur.
INTENS	Commande variable en continu pour la brillance de la trace sur l'écran du tube cathodique.
TRACE ROTATION	Commande à tournevis pour aligner la trace parallèlement avec les lignes horizontales du réticule.
FOCUS	Commande variable en continu pour la focalisation du faisceau d'électrons du tube cathodique.
ILLUM	Commande à variation continue pour l'illumination du réticule.

3.2.3 Secteur de commande haut-bas

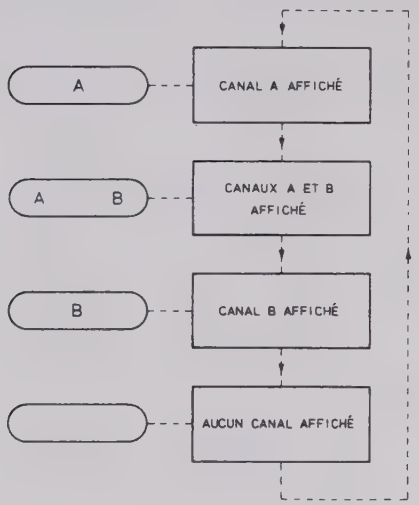
LCD	Commutateur HAUT–BAS	Description
20	A 6	Sélection des coefficients de déviation du canal A entre 2 mV/DIV et 10 V/DIV selon un ordre 1-2-5.
0.5	B 7	Sélection des coefficients de déviation du canal B entre 2 mV/DIV et 10 V/DIV selon un ordre 1-2-5.
20	MTB 8	Sélection des coefficients de déviation de base de temps principale entre 50 ns/DIV et 0,5 s/DIV selon un ordre 1-2-5.
10	DTB 9	Sélection des coefficients de déviation de base de temps retardée entre 50 ns/DIV et 1 ms/DIV selon un ordre de 1-2-5. La commande DTB est automatiquement accouplée avec la commande haut-bas MTB. Le coefficient de temps DTB ne peut jamais être inférieur à un échelon de rapidité en plus que la valeur du coefficient de temps MTB (la position de vitesse MTB la plus rapide fait toutefois exeption).

LCD	Commutateur HAUT–BAS	Description
		Commande du multiplicateur de temps de retard. - L'affichage LCD est relatif au temps lorsque la base de temps principale MTB est étalonnée et lorsque STARTS est sélectionné en tant que source de déclenchement de la base de temps retardée. - L'affichage LCD est relatif à la division lorsque la base de temps principale n'est pas étalonnée ou si la base de temps retardée se trouve à l'état déclenché. *NOTE: Lorsque la touche est enfoncée brièvement, le temps de retard évolue pas à pas.*

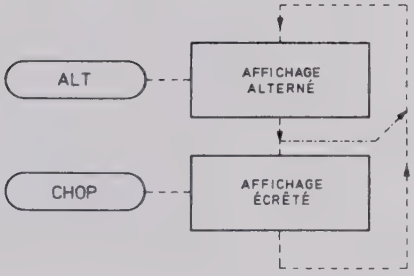
3.2.4 Secteur de commande de fonction

LCD	Séquence	TOUCHE DOUCE	REMARQUES
AUTO		AUTO SET 11	Touche douce destinée à régler automatiquement l'atténuateur/s V/DIV et la vitesse s/DIV pour un affichage optimal, à condition que les commandes Y POS et X POS se trouvent en position médiane.
		GND 12	Interruption du signal d'entrée du canal A, alors que l'atténuateur est connecté a la terre. *Note: 1. En cas de mise à la terre, le mode de déclenchement sera automatiquement réglé sur le fonctionnement libre automatique.* *2. En cas de mise à la terre, la source de déclenchement composite sera automatiquement réglée sur la source de déclenchement de la voie B, à condition qu'un signal soit appliqué à cette dernière.*
		AC DC 13	Couplage de l'entrée du canal A.

LCD | Séquence | TOUCHE DOUCE | REMARQUES

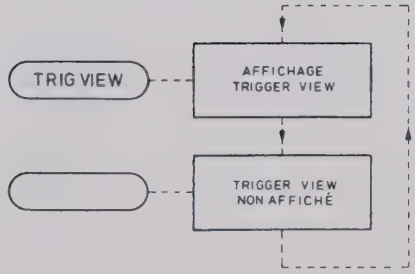


A B 14 Sélection pour les modes d'affichage verticaux du canal A et du canal B.



ALT CHOP 15 Sélection pour les modes d'affichage ALT (alterné) et CHOP (écrêté) lorsque plusieurs canaux sont sélectionnés.

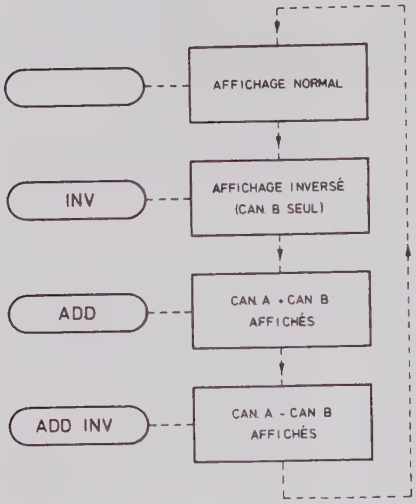
Note: 1. ALT n'est pas utilisé en déviation X.
2. CHOP n'est pas utilisé en déclenchement COMP. TRIG.



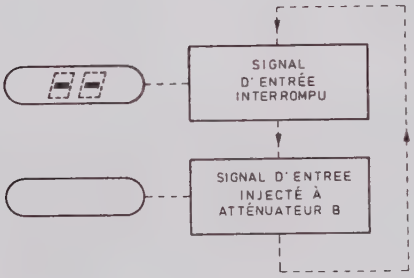
TRIG VIEW 16 Sélection pour TRIGger VIEW (observation déclenchement)

Note: Inactive en cas de sélection de X DEFL.

LCD Séquence TOUCHE DOUCE REMARQUES



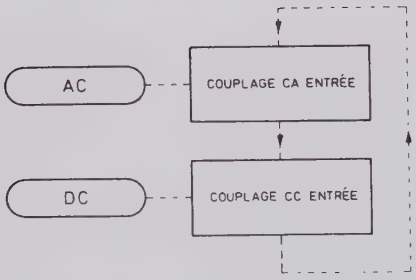
ADD INVERT 17 — Commutateur pour la version de la polarité du canal B et l'addition ou la soustraction des canaux A et B.



GND 18 — Interruption du signal d'entrée du canal B alors que l'atténuateur est raccordé à la terre.

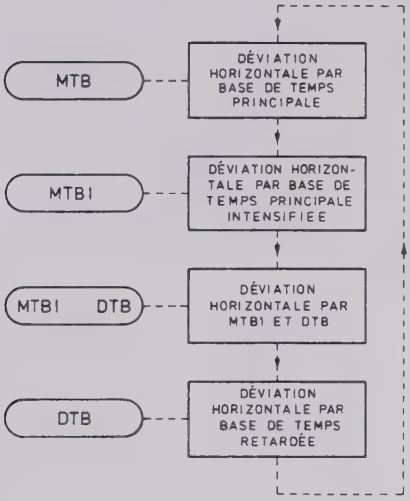
Note: 1. En cas de mise à la terre, le mode de déclenchement sera automatiquement réglé sur le fonctionnement libre automatique.

2. En cas de mise à la terre, la source de déclenchement composite sera automatiquement réglée sur la source de déclenchement de la voie B, à condition qu'un signal soit appliqué à cette dernière.



AC DC 19 — Couplage de l'entrée du canal B.

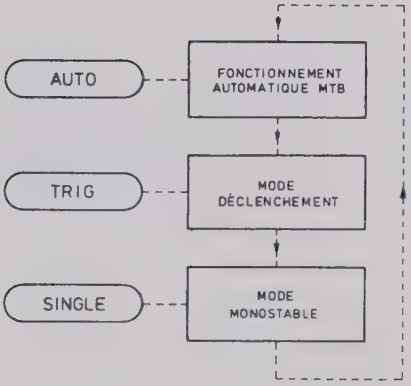
LCD	Sequence	TOUCHE DOUCE	REMARQUES


MTB
DÉVIATION HORIZONTALE PAR BASE DE TEMPS PRINCIPALE
MTB1
DÉVIATION HORIZONTALE PAR BASE DE TEMPS PRINCIPALE INTENSIFIEE
MTB1 DTB
DÉVIATION HORIZONTALE PAR MTB1 ET DTB
DTB
DÉVIATION HORIZONTALE PAR BASE DE TEMPS RETARDÉE

TB SELECT 20

Sélection pour les divers modes d'affichage horizontal.

Note: La fonction X DEFL est libérée.

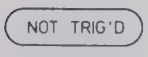


TB TRIG MODE 21

Sélection du mode de déclenchement de la base de temps principale.

Note: 1. Lorsque AUTO est sélectionné, la base de temps principale fonctionne librement en l'absence de signaux de déclenchement.

2. Lorque SINGLE est sélectionné l'indication ARMED apparaît sur l'affichage LCD. La sélection SINGLE est possible pour la voie A ou la voie B uniquement, ou bien pour la voie A et la voie B en cas d'écrêtement.

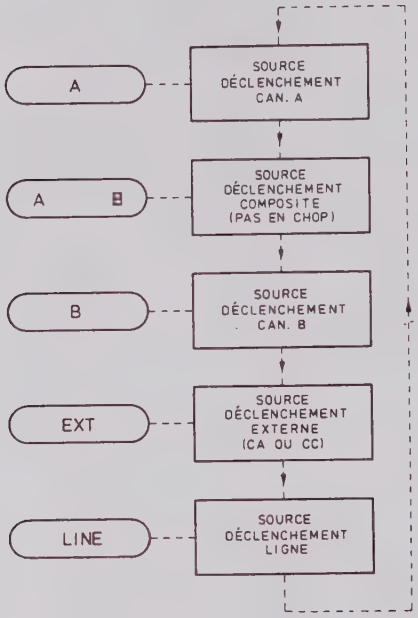


RESET 22

Bouton de remise à zéro pour MTB et DTB. En cas de sélection du fonctionnement coup par coup, la base de temps principale est prête à recevoir une impulsion de déclenchement.

Note: Inactif en cas de sélection de X DEFL.

LCD	Sequence	TOUCHE DOUCE	REMARQUES

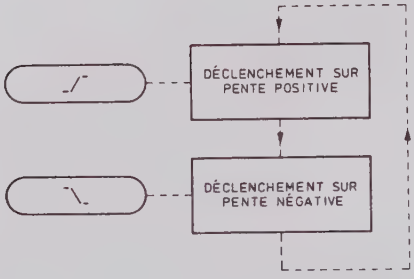


TRIG. or X SOURCE 23

Sélection pour la base de temps principale TRIGGER SOURCE (source de déclenchement), ou de la source X pour déviation X.

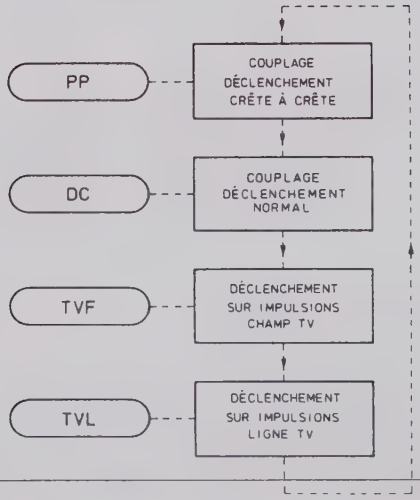
Note: 1. EXT AC ou EXT DC (courant alternatif externe ou courant continu externe) peuvent être sélectionnés par la touche douce EXT AC/DC (voir touche 31).

2. Le mode composite n'est pas actif en cas de sélection de X DEFL.



24

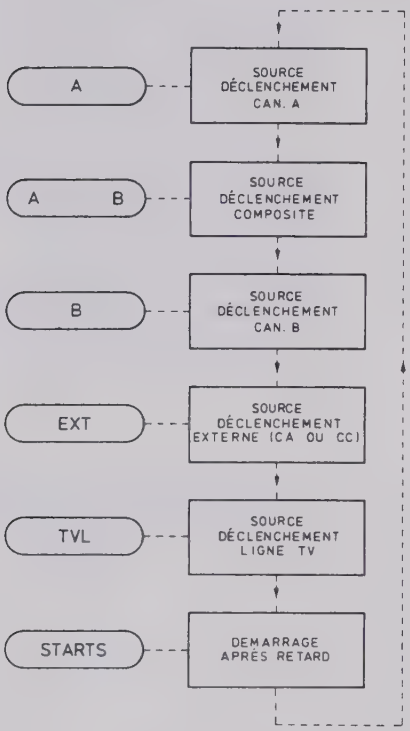
Sélection de la pente de déclenchement du signal d'entrée par la base de temps principale, ou sélection pour inversion X DEFL.
Si TVF, TVL ou X DEFL est sélectionné, l'indication LCD sera +ou— pour vidéo pos. ou nég. respectivement.



TRIG COUPL 25

Sélection pour la base de temps principale TRIGGER COUPLING (couplage déclenchement).

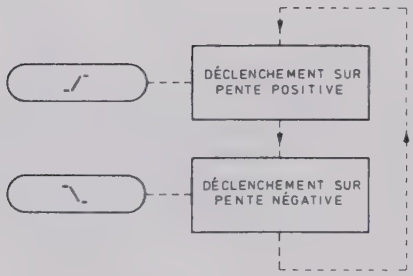
LCD	Sequence	TOUCHE DOUCE	REMARQUES



DTB TRIG 26

Sélection pour la base de temps retardée TRIGGER SOURCE.

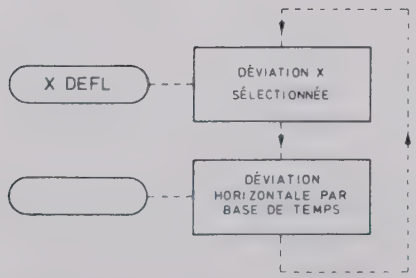
Note: EXT AC ou EXT DC sélectionnées par touches douces RXT AC/DC.



27

Sélection de la pente de déclenchement du signal d'entrée par la base de temps retardée.

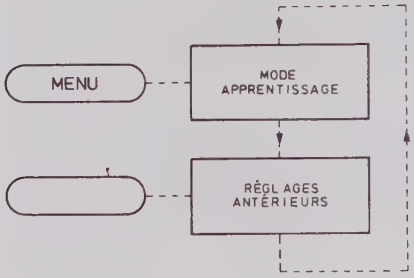
Note: Inactif en cas de sélection de DTB TRIGGER SOURCE STARTS ou TVL.



X DEFL 28

Sélection pour mode de déviation horizontale. La déviation horozontale est obtenue par X DEFL ou par la base de temps (-s).

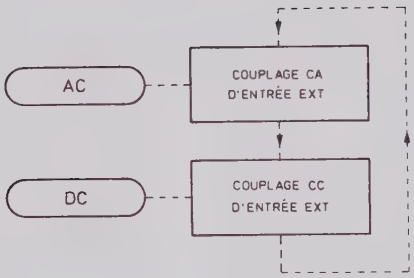
LCD	Sequence	TOUCHE DOUCE	REMARQUES



MENU 29

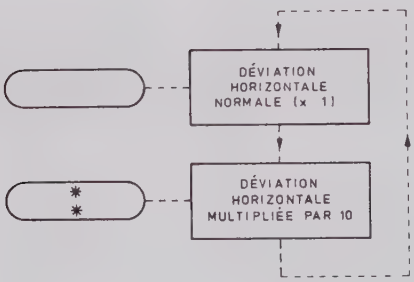
Sélection de **mode d'apprentissage.**

- L'enfoncement de la touche MENU, une seule fois, provoque l'extinction de l'affichage L.C.D. et active le mode d'apprentissage. Seule l'indication "MENU" apparaît sur l'affichage L.C.D.
- Lorsqu'une touche douce a été enfoncée une fois, la fonction correspondante sera affichée sur l'unité L.C.D., selon un ordre progressif de une demi-seconde. Toutes les touches douces peuvent être sélectionnées de manière aléatoire.
- L'enfoncement de la touche MENU, une seconde fois, signifie que les réglages antérieurs au mode d'apprentissage sont à nouveau affichés sur l'unité L.C.D.



EXT AC DC 30

Couplage d'entrée pour entrée EXT en temps que source de déclenchement pour base de temps principale ou base de temps retardée.



TB MAGN 31

Grossissement de la base de temps selon un facteur de 10.

Note: 1. Le coefficient de déviation horizontale pour l'unité L.C.D. est précalculé.

2. Inactive en cas de sélection de X DEFL.

3.2.5 Secteur potentiométrique

LCD	Commande	Description
BLINKT (>) (WENN NICHT IN POS. CAL)	VAR (32) CAL	Commande VAR du canal A Commande à variation continue des coefficients de déviation du canal A. La position CAL est sélectionnée lorsque la commande est tournée à fond dans le sens des aiguilles.
	YPOS (33)	Commande Y POS du canal A Commande à variation continue du décalage de la trace du canal A sur l'écran.
BLINKT (>) (WENN NICHT IN POS. CAL)	VAR (34) CAL	Commande VAR du canal B Commande à variation continue des coefficients de déviation du canal B. La position CAL est sélectionnée lorsque la commande est tournée à fond dans le sens des aiguilles.
	YPOS (35)	Commande Y POS du canal B Commande à variation continue pour décalage de la trace du canal B sur l'écran.
BLINKT (>) (WENN NICHT IN POS. CAL)	VAR (36) CAL	Commande VAR de les bases de temps Commande à variation continue des coefficients de temps. Les bases de temps principale et retardée sont en position CAL lorsque les commandes correspondantes sont tournées à fond dans le sens des aiguilles.
	XPOS (37)	Commande X POS Commande à variation continue pour le décalage horizontal sur l'écran.
	HOLD OFF (38) MIN	Commande HOLD OFF Cette commande détermine le temps de suppression (HOLD OFF) entre les balayages de la base de temps principale. Fonctionnement normal: commande tournée à fond dans le sens des aiguilles, c'est-à-dire HOLD OFF au minimum.
	LEVEL MTB (39)	Commande LEVEL MTB Commande à variation continue pour établir le niveau du point de déclenchement auquel la base de temps principale démarre.
	TRACE SEP (40)	Commande TRACE SEP Commande à variation continue pour régler la position du signal de base de temps retardée, lorsque MTBI et DTB sont sélectionnés.
	LEVEL DTB (41)	Commande LEVEL DTB Commande à variation continue pour régler le niveau du point de déclenchement auquel la base de temps retardée démarre.

3.2.6 Entrées et sorties

Prise	Description
CAL	Prise de sortie fournissant une tension carrée de 1,2 V c-à-c, 2 kHz environ (la ligne se trouvant à la partie supérieure du signal). A utiliser pour une compensation de sonde en vue d'étalonner la commande AMPL de déviation verticale.
⊥	Mesures de la prise de terre.
⚠ A	Prise d'entrée BNC pour canal A avec détecteur d'indication de sonde.
⚠ EXT	Prise d'entrée BNC – Lorsque l'entrée EXT est sélectionnée par l'intermédiaire de MTB ou de DTB, l'entrée de signal est utilisée pour le déclenchement externe. – Lorsque l'entrée EXT est sélectionnée par l'intermédiaire de X DEFL, la déviation horizontale est déterminée par le signal appliqué à cette prise.
⚠ B	Prise d'entrée pour canal B avec détecteur d'indication de sonde.

3.2.7 Panneau arrière

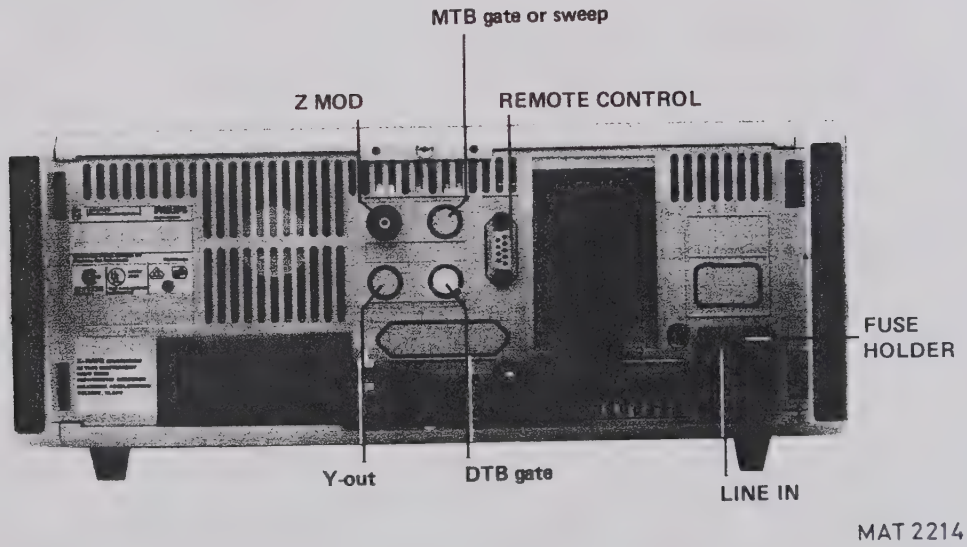


Figure 3.4 Vue arrière de l'oscilloscope.

3.2.7.1 Version standard

Z–MOD Prise d'entrée pour modulation Z de la trace du tube cathodique. La trace est supprimée lorsque cette entrée est à l'état "haut" (+2,5 V ou davantage)
Tensions limites maximales: 0–12 V.

REMOTE CONTROL Voir section 3.2.7.3.

LINE IN Prise d'entrée secteur, de 90 V à 264 V courant alternatif, de 45 Hz à 440 Hz. Pour les instructions de sécurité, veuillez lire la section 2.2.

FUSE HOLDER Fusible de 1,6 A à retard. Pour les instructions de sécurité, veuillez lire la section 2.2.

3.2.7.2 En option

MTB gate Prise de sortie pour un signal compatible avic logique transistor transistor, se trouvant à l'état "haut" pendant le balayage de la base de temps principale et à l'état "bas" dans les autres cas.
Tensions limites maximales: 0–12 V.

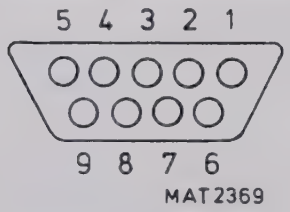
MTB sweep Prise de sortie pour le signal MTB en dents de scie.
Tensions limites maximales: 0–12 V.

DTB gate Prise de sortie pour un signal compatible avec logique transistor transistor, lequel est à l'état "haut" pendant le balayage DTB et à l'état "bas" dans les autres cas.
Tensions limites maximales: 0–12 V.

Y-out Prise de sortie pour le signal vertical (Y). Cette source peut être sélectionnée à l'aide des sources de déclenchement de la base de temps principale A et B.
Tensions limites maximales: 0–12 V.

3.2.7.3 Prise de telecommande

Connecteur: connecteur D-subminiature à 9 contacts femelles.



Attributions des contacts du connecteur:

Contact	Désignation	Renseignements complémentaires
1	SDA	Ligne bidirectionelle de données pour communication suivant protocole de bus Philips IIC.
2	SCL	Ligne bidirectionelle d'horloge pour communication suivant protocole de bus Philips ICC.
3	GND	Terre pour alimentation et signaux de communication.
4	FOOTN	AUTO SET à distance. Ligne de commande pour déclenchement du transfert en direction/en provenance de l'oscilloscope.
5	REMRQN	REMote ReQuest Not. Ligne de commande pour déclenchement du transfert en direction/en provenance de l'oscilloscope.
6	+5 V	
7	GND	
8	+5 V	
9	GND	

3.3 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Cette section décrit le principe de fonctionnement et devrait être lue en conjonction avec le diagramme schématique général (voir Appendix B).

Le circuit de l'oscilloscope se compose de cinq sections fonctionnelles principales:

- Section de contrôle (voir section 3.3.1)
- Déviation verticale (voir section 3.3.2)
- Déviation horizontale (voir section 3.3.3)
- Section d'affichage sur tube cathodique (voir section 3.3.4)
- Section d'alimentation (voir section 3.3.5)

3.3.1 Section de contrôle

Les touches de la matrice de clavier sur le panneau avant commandent les divers circuits par l'intermédiaire des lignes de commande du logiciel. Ces lignes sont générées par le micro-ordinateur, lequel entraîne également l'affichage LCD (à cristaux liquides) pour l'indication correcte des réglages de commande et de touche.

Le dispositif AUTO SET permet de régler les fonctions verticales et horizontales selon la valeur du signal d'entrée.

Le dispositif MENU permet de contrôler tous les réglages de touches possibles, avec l'affichage LCD correspondant.

Les commandes à variation continue et le bouton LINE ON sont directement raccordés à leurs circuits de commande (pas de télécommande).

3.3.2 Déviation verticale

Comme les canaux verticaux A et B sont identiques, un suel d'entre eux est décrit ici. Les signaux d'entrée des canaux A et B sont injectés, par l'intermédiaire de ATTENUATEURS, au circuit de SELECTION DE CANAL VERTICAL.
Les fonctions d'ATTENUATEUR suivantes sont contrôlées par les touches douces du panneau avant, par l'intermédiaire du micro-ordinateur.

GND AC/DC	Couplage du signal d'entrée
V-mV	Coefficient de déviation verticale
VAR	Commande d'atténuation à variation continue UNCAL indiquée sur l'affichage LCD
INV (uniquement canal B)	Inversion du signal d'entrée

La SELECTION DU CANAL VERTICAL permet de sélectionner les signaux d'entrée A, B ou TRIG VIEW, selon la fonction qui a été mise en activité à l'aide des touches douces. Le signal TRIG VIEW est dérivé de l'amplificateur de déclenchement de base de temps principale. Les modes d'affichages verticaux suivants peuvent être sélectionnés:

A	Canal A seulement
B	Canal B seulement
A et B	Canaux A et B affichés ensemble Le mode ALT ou CHOP est sélectionné par la touche douce correspondante.
TRIG VIEW	Signal de déclenchement de base de temps principale affiché.

Le décalage vertical du signal affiché est obtenu par la commande Y POS, tandis que la commande TRACE SEP détermine la distance entre les traces de base de temps principale et base de temps retardée (si cette dernière fonctionne).

Le dispositif DELAY LINE permet de visionner les bords d'attaque des signaux d'entrée rapides.

Le signal d'entrée selectionné est injecté, par l'intermédiaire de la LIGNE DE RETARD et de l'AMPLIFICATEUR VERTICAL FINAL, aux plaques de déviation verticale (Y) du tube cathodique.

3.3.3 Déviation horizontale

L'oscilloscope est équipé d'une base de temps PRINCIPALE et d'une base de temps RETARDEE.

BASE DE TEMPS PRINCIPALE (MTB)
Cette base de temps est déclenchée par le signal sélectionné au stade SELECTEUR DECLENCHEMENT.
La sélection du déclenchement peut être effectué par la touche douce X ou TRIG SOURCE pour:

A	signal dérivé du canal A
B	signal dérivé du canal B
COMP	déclenchement composite des canaux A et B
EXT	entrée externe par prise BNC
LINE	signal dérivé de la tension secteur (ligne)

Le déclenchement positif ou négatif est selectionné par la touche douce SLOPE. Un affichage du signal de déclenchement est obtenu à l'aide du dispositif de visualisation du déclenchement (TRIG VIEW) lorsqu'il est selectionné par la touche douce correspondante.
Ce signal de déclenchement peut être affiché conjointement avec un ou plusieurs signaux d'entrée d'un ou des deux canaux verticaux sélectionnés.

Après la sélection de la source, celle du mode de déclenchement de la base de temps principale ou du couplage peut être établie au sein de l'amplificateur de déclenchement. La touche douce TB TRIG MODE permet la sélection de:

AUTO	Fonctionnement libre automatique en l'absence de signaux de déclenchement
TRIG	Déclenchement normal
SINGLE	Un seul démarrage du balayage de la base de temps principale

La touche douce TRIG COUPL permet la sélection de:

P–P	Déclenchement crête-à-crête
DC	Déclenchement normal
TVF	Déclenchement sur impulsions de synchronisation champ TV (TV FIELD)
TVL	Déclenchement sur impulsions de synchronisation ligne TV (TV LINE).

Le niveau auquel la base de temps principale démarre est déterminé par le réglage de la commande de niveau.

Le générateur de base de temps principale détermine le coefficient de déviation horizontale par l'intermédiaire de la commande haut-bas s-μs de la base de temps principale et par la commande VAR.
L'affichage LCD affiche simultanément la déviation correcte.

BASE DE TEMPS RETARDEE (DTB)
Tout comme la base de temps principale, la base de temps retardée est sollicitée par SELECTION DE DECLENCHEMENT DE BASE DE TEMPS RETARDEE, amplificateur de déclenchement et générateur de base de temps retardée.

Lorsque le démarrage (STARTS) est sélectionné par la touche douce DTB TRIG, le COMPARATEUR compare la dent de scie de la base de temps principale avec le temps de retard réglable, et envoie un signal de déclenchement au générateur de base de temps retardée. Ce temps de retard est sélectionné par la commande haut-bas de base de temps retardée.

L'étage de SELECTION HORIZONTALE choisit la source de déviation horizontale par l'intermédiaire de touche douce TB SELECT et de la touche douce X DEFL.
Les sources de déviation suivantes sont possibles:

MTB	Dent de scie base de temps principale seulement
MTBI	Base de temps principale et partie intensifiée de la base de temps retardée
MTBI + DTB	Comme MTBI, avec en plus dent de scie de base de temps retardée
DTB	Dent de scie de la base de temps retardée seulement
X DEFL	Déviation par signal sélectionné à l'aide de touche douce TRIG SOURCE ou X

Le signal de déviation horizontale sélectionné est injecté à l'AMPLIFICATEUR HORIZONTAL FINAL. La touche douce TB MAGN permet d'augmenter d'un facteur de 10 le coefficent de déviation hoizontale. Le décalage horizontal de la trace est obtenu à l'aide de la commande X POS.
L'AMPLIFICATEUR HORIZONTAL FINAL commande las plaques de déviation horizontale (X) du tube cathodique.

3.3.4 Affichage sur tube cathodique

L'intensité de la trace sur le tube cathodique est contrôlée par l'amplificateur Z. Celui-ci supprime le retour de spot de la trace ainsi que les intervalles de commutation entre les traces. Pour les modes de commutation verticales – ALT et CHOP – l'amplificateur Z est commandé par un signal de suppression Z émis par les dispositifs de SELECTION DE CANAL VERTICALE (CHOP) ou SELECTION HORIZONTALE (ALT). La suppression de la trace externe s'obtient à l'aide d'un signal appliqué à l'entrée BNC Z MOD.

La commande FOCUS entraîne les électrodes de focalisation du tube cathodique par l'intermédiaire de l'unité de commande FOCUS, pour donner plus de netteté à la trace.

L'aligement de la trace s'obtient à l'aide de la commande TRACE ROT, qui entraîne la bobine de rotation de la trace.

La commande ILLUM procure l'éclairage du réticule au moyen de une lampe.

3.3.5 Alimentation

L'oscilloscope peut être alimenté par toute tension alternative comprise entre 90 V et 264 V.
Lors de la mise à l'arrêt, le commutateur LINE ON interrompt le circuit primaire. Ce commutateur est la seule touche du panneau avant qui ne soit **pas** contrôlée par le micro-ordinateur.

Après redressement, les tensions d'alimentation C.C. appropriées alimentent les divers circuits de l'instrument.

Lorsque ce dernier fonctionne sur une tension secteur alternative, un signal correspondant à la fréquence de secteur est communiqué à la SELECTION DE DECLENCHEMENT DE LA BASE DE TEMPS PRINCIPALE, pour déclenchement LIGNE.

Le convertisseur THT (très haute tension) produit 14,5 kV par l'intermédiaire du MULTIPLICATEUR HT, à destination de l'anode d'accélérateur du tube cathodique, et une tension de –2,1 kV pour la commande de focalisation.

Le signal d'étalonnage à ondes carrées est fourni par le GENERATEUR D'ETALONNAGE, et injecté à la prise CAL.

3.4 PROCEDURE DE CONTROLE RAPIDE

3.4.1 Informations generales

Cette procédure est destinée au contrôle des performances de l'oscilloscope, à l'aide d'un minimum de stades d'essai et d'action.

Il convient que l'opérateur procédant à cet essai soit familiarisé avec les oscilloscopes et leurs caractéristiques.

AVERTISSEMENT: **Avant la mise en marche, assurez-vous que l'oscilloscope a bien été installé conformément aux instructions mentionnées au chapitre 2.**

NOTE: *La procédure n'a pas pour but le contrôle de chaque aspect de l'étalonnage de l'instrument. Elle est plutôt axée sur les éléments qui sont essentiels pour la précision des mesures et le fonctionnement correct.*
Il n'est pas nécessaire de retirer les capots de l'instrument pour effectuer cette procédure. Tous les contrôles sont réalisés par l'extérieur de l'appareil.

Si le contrôle est engagé quelques minutes après la mise en marche, n'oubliez pas que les spécifications ne seront peut être pas correctes, du fait d'une période insuffisante de pré-chauffage. Pour obtenir de la précision, il faut donc respecter le temps de pré-chauffage indiqué.

La procédure de contrôle rapide a été établie de telle manière qu'une suite fixe de dix opérations permet de visionner et de contrôler les fonctions les plus importantes, y compris toutes les commandes du panneau avant. A la fin de chaque stade, les commandes à variation continue doivent être rétablies dans leur position antérieure. Ainsi qu'il a été dit plus haut, la procédure peut être effectuée sans nécessiter la dépose des capots de l'instrument.

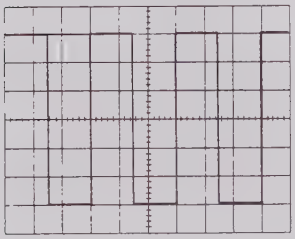
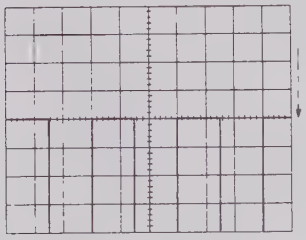
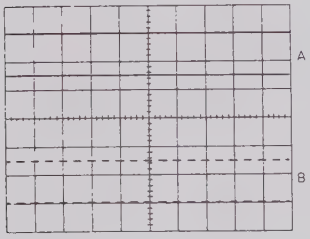
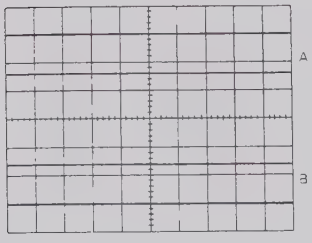
Pour un contrôle complet de tous les aspects d'étalonnage de l'instrumet, voyez la section "contrôle des performances" dans le mode d'emploi (pour personnel qualifié uniquement).

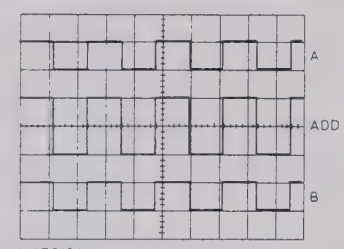
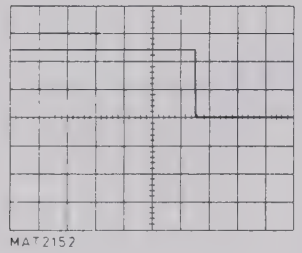
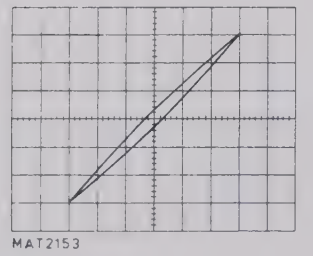
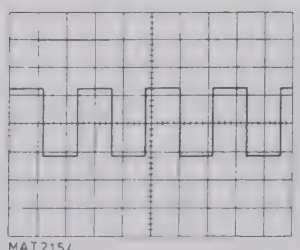
3.4.2 Engagement de la procédure de contrôle rapide

Pour engager la procédure, effectuez les opérations suivantes:
- Maintenez enfoncée la touche MENU.
- Enfoncez également AUTO SET.
- L'affichage LCD doit indiquer: "1", "2" et "3".
- Enfoncez V-ch. B (c'est-à-dire le côté gauche de la commande UP—DOWN du canal B).
- L'affichage LCD doit indiquer: "2".
- Assurez-vous que la trace est bien parallèle aux lignes horizontales du réticule; au besoin, réajusteez la commande de TRACE ROTATION (voir figure 3.2).
- Raccordes la sortie CAL aux prises d'entrée des canaux A et B. à l'aide des sondes passives 10:1.
- L'affichage LCD indique les numéros d'ordre des stades successifs.
- Chaque stade (2.0 à 2.9) peut maintenant être sélectionnée par pression sur la touche "MENU".

- Pour arrêter la procédure de contrôle rapide, enfoncez la touche AUTO SET à deux reprises.

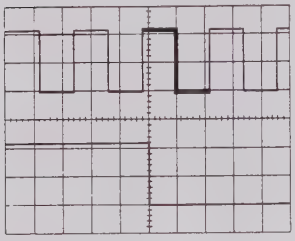
3.4.3 Contrôle rapide des commandes et fonctions.

Séquence des opérations	Commandes	Impératifs
STADE 2.0 Couplage entrée CC		
 MAT2147		– Onde carrée de 6 div. c-à-c (compensation des deux sondes)
	– Y POS A ou B: sens contraire des aiguilles	– Voyez si les signaux sont bien décalés vers le bas.
	– Y POS A ou B: sens des aiguilles	– Voyez si les signaux sont bien décalés vers le haut
STADE 2.1 Couplage entrée CA		
 MAT2148	– VAR A ou B: sens contraire des aiguilles	– Voyez si les signaux sont bien décalés vers le bas lorsque les entrées de l'atténuateur sont couplées par courant alternatif. – Voyez si l'amplitude diminue.
STADE 2.2 Affichage alterné		
 MAT2149		– Voyez si les signaux sont bien affichés alternativement
STADE 2.3 Affichage écrêté		
 MAT2150		– Voyez si les signaux sont bien affichés simultanément.

Séquence des opérations	Commandes	Impératifs
STADE 2.4 Affichage ajouté		
 MAT215'	– Y POS A ou Y POS B: sens des aiguilles ou sens contraire	– Trois signaux visibles sur l'écran: signal canal A, signal AJOUTE et signal canal B. – Voyez si les deux commandes de position influencenent la position verticale du signal ajouté.
STADE 2.5 Agrandisseur TB		
 MAT2152	– X POS: sens des aiguilles ou sens contraire	– Voyez si la dévation horizontale est bien agrandie selon un facteur de 10. – Voyez si la trace peut être déplacée horizontalement sur plus de 10 div.
STADE 2.6 X DEFL		
 MAT2153		– Un signal est affiché sous un angle d'environ 45°.
STADE 2.7 Visualisation du déclenchement		
 MAT2154	– X POS: sens des aiguilles ou sens contraire – HOLD OFF: sens contraire des aiguilles	– Signal de visualisation du déclenchement visible sur l'écran. – Voyez si la trace se déplace horizontalement sur l'écran. – Voyez si l'intensité du signal affiché diminue.

Séquence des opérations	Commandes	Impératifs

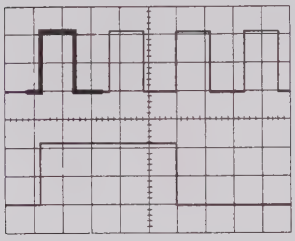
STADE 2.8 Déclenchement courant continu, base de temps principale intensifiée et base de temps retardée (MTBI et DTB)



MAT2155

– Commandes LEVEL MTB et LEVEL DTB en position médiane	– Affichage par axe de temps MTBI et DTB, visible sur l'écran, avec un temps de retard de 5.000. – Déclenchement des signaux sur front à évolution positive. – La partie intensifiée commence entre la sixième et la neuvième ligne verticale du réticule.
– Commande LEVEL MTB: sens des aiguilles ou sens contraire	– MTBI ne déclenche pas dans les positions extrêmes de la commande de niveau.
– Commande LEVEL DTB: sens des aiguilles ou sens contraire	– Seule la DTB ne déclenche pas dans les positions extrêmes de la commande de niveau.

STADE 2.9 Déclenchement crête à crête, base de temps principale intensifiée et base de temps retardée (MTBI et DTB)



MAT2156

	– Déclenchement des signaux sur le front à évolution négative, du fait de la pente négative sélectionnée.
– VAR MTB: sens contraire des aiguilles	– Le nombre de périodes de signal sur l'écran augmentent.
– TRACE SEP: sens des aiguilles ou sens contraire	– Voyez si l'affichage DTB peut être déplacé sur l'écran.

Note: Pour arrêter la procédure de control rapide, enfoncez la touche AUTO SET à deux reprises.

4. ENTRETIEN PREVENTIF

4.1 INFORMATION GENERALES

Normalement, cet appareil ne requiert aucune maintenance, car il ne contient pas de composants sujet à l'usure.
Toutefois, pour garantir le fonctionnement fiable et dans défaillances, l'appareil ne sera pas exposé à l'humidité, à la chaleur, à la corrosion ni à une poussière excessive.

4.2 DEMONTAGE DU CADRE BISEAUTE ET DE LA FILTRE DE CONTRASTE (pour nettoyer le filtre de contraste)

- Introduisez un tournevis dans la fente pratiquée à la partie supérieure du cadre bizeauté et détachez doucement celui-ci.
- Ecartez le cadre bizeauté du panneau avant.
- Poussez sur le filtre de contraste pour le faire sortie du cadre bizeauté.
- Pour éviter les rayures lors du nettoyage du filtre, utilisez toujours un chiffon doux et propre, exempt de poussières et de particules abrasives.

Figure 4.1 Dépose du cadre et du filtre de contraste.

4.3 RE-ETALONNAGE

Le ré-étalonnage sera uniquement confié à des personnes quallifées.

5. CHARACTERISTIQUES

A. Caractéristiques de performances

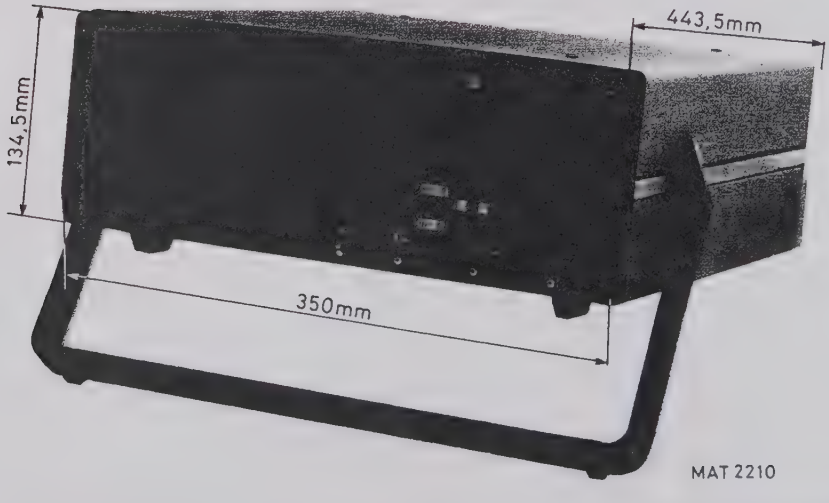
- Les propriétés exprimées en valeurs numériques, avec des tolérances spécifiées, sont garanties par PHILIPS. Les valeurs numériques spécifiées sans tolérances indiquent une prévision **nominale** issue de lamoyenne dans une gamme d'instruments identiques.
- Cette spécification est valable après chauffage de l'instrument pendant 15 minutes (température de référence 23°C).
- Pour les définition des termes, on se reportera à la publication 351-1 de la CEI.

B. Caractéristiques de sécurité

Cet appareil a été conçu et testé conformément aux Normes suivantes:
Normes de la classe de sécurité I de la publication 348 de la CEI.
Normes des appareils de mesure électroniques, UL 1244 et CSA 556 B.
L'instrument est livré dans un état conforme aux normes de sécurité.

C. Caractéristiques initiales

- Dimensions hors-tout:
  - Largeur
    Avec poignée : 387 mm
    Sans poignée : 350 mm
  - Longueur
    Avec poignée, sans boutons : 518,5 mm — 530,5 mm avec boutons
    Sans poignée, sans boutnon : 443,5 mm — 455,5 mm avec boutons
  - Hauteur
    Avec pieds : 146,5 mm
    Sans pieds : 134,5 mm
    Sans compartiment inférieur : 132,5 mm



MAT 2210

- Masse : 7,5 kg

- Positions de fonctionnement:
  a. Horizontalement sur pieds inférieurs
  b. Verticalement sur pieds arrière
  c. Sur poignée dans deux positions d'inclinaison.

D. Sommaire

5.1 Affichage
5.2 Déviation verticale ou axe Y
5,3 Déviation horizontale ou axe X
5.4 Déclenchement
5.5 Alimentation
5.6 Entrées et sorties auxiliaires
5.7 Conditions ambiantes
5.8 Sécurité
5.9 Accessoires

5.1 AFFICHAGE

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATIONS	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
● Tube cathodique		
Numéro de type	PHILIPS D 14 - 372	
Aire de mesure (h x l)	80 x 100 mm	8 x 10 div. 1 div. = 10 mm 1 subdiv. (sd) = 2 mm
● Type d'écran		
Standard	GH (P 31)	
Option	GM (P 7)	Longue persistance
● Tension d'accélération totale	16 kV	
● Réticule Gravures	Fixation interne	
● Eclairement	A Variation continue	
● Affichage par cristaux liquides LCD.		Tous les réglages appropriés sont visibles sur l'écran.
Numéro de type	LC 9438130	
Aire visible	25,4 x 88,8 mm	
Eclairage de fond	Permanent	

5.2 DEVIATION VERTICALE OU AXE Y

5.2.1 Canaux A et B

● Coefficient de déviation	2 mV/div. ... 10 V/div.	Dans l'ordre 1,2,5.
● Gamme de réglage	1 : > 2,5	Si PM8936/09 est utilisé, le coefficient de déviation est automatiquement calculé dans l'affichage.
● Limite d'erreur	+/–3 %	Uniquement en position étalonnée.
● Impédance d'entrée	1 MΩ +/–2 %	Mesurée pour f_o <1 MHz
Connexion paralléle	20 pF +/–2 pF	Mesurée pour f_o <1 MHz
Tension d'entrée maxi. (CC + crête CA)	400 V	

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATIONS	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
● Bande passante à 25°C	> 100 MHz > 35 MHz	Entrée sinusoïde 6 div. Entrée sinusoïde 6 Div.
● Tempes de montée	< 3,5 ns	Calculé à partir de 350/f-3 dB
● Inférieur – 3 dB à 25°C	10 Hz	En position CA, sinusoïde 6 div.
● Gamme dynamique DC ... 10 MHz 10 MHz ... 100 MHz	 >+/– 24 div. > 8 div.	
● Gamme de positions	+/– 8 div.	Vernier en position étal.
● Facteur de découplage entre canaux. à 10 MHz à 100 MHz	 1 : > 100 1 : > 50	Même réglage d'atténuation pour les deux canaux. Entrée maxi. sinusoïde 8 div. 2,5 et 10 V sont exclus. 2,5 et 10 V sont exclus.
● Réjection en mode COMMUN à 1 MHz à 50 MHz	 1 : > 100 1 : > 50	Même réglage atténuateur pour les deux canaux, Vernier réglé pour meilleure réjection en mode COMMUN; mesure avec maxi 8 div (+/– 4 div.) pour chaque canal.
● Retard du signal visible 10 Hz à 25°C	> 15 ns	Intensité maxi mesurée depuis le début de ligne jusqu'au point de déclenchement (à contrôler en mode de visualisation de déclenchement.).
● Saut de ligne de base Entre échelons d'atténuateur 20 mV ... 10 V Saut supplémentaire entre 10 mV 20 mV Saut inversion normal Saut ADD à 50 MHz Saut variable	 < 0,2 div. < 0,3 div. < 0,2 div < 0,6 div. < 0,2 div.	 Uniquement canal B. Lorsque A et B sont positionnés au centre de l'écran (20 mV/10 V) Saut maxi dans toutes positions du Vernier.

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATIONS	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
5.2.2 Visualisation de déclenchement		
● Bande passante par canal A ou B ou par entrée EXT. à 25°C	> 50 MHz	Sinusoïde 6 div. (+/– div depuis le centre de l'écran).
● Coeff. déviation par canal A ou B par entrée EXT Limite d'erreur	2 mV ... 10 V/div. 100 mV/div. < 5 %	Ordre 1,2, 5 (voir canal A,B) INTERNE, EXTERNE
● Inférieur – point 3 dB Couplage DA entrée à 25°C entrée sinusoïde 6 div. 10 Hz	< 10 Hz	Uniquement lorsque le mode de déclenchement est CC.
● Source de déclenchement saut de ligne	< 0,4 div.	Saut entre source de déclanchement composite A, B et EXT.
● Point déclenchement Décalage à partir du centre de l'écran	< 0,3 div.	
● Retard EXT visualisation déclenchement et canal A ou B.	< 10 ns	
● Gamme dynamique entrée EXT à 1 MHz 50 MHz	 > 24 div. > 6 div.	

5.3 DEVIATION HORIZONTALE OU AXE X

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATIONS	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
5.3.1 Base de temps principale		
● Coef. temps	0,5 s ... 50 ns	Ordre 1, 2, 5 (intensificateur à l'arrêt)
Limite d'erreur	3 %	Mesurer à — 4 ... + 4 div. depuis le centre de l'écran.
● Plage de position horizontale	Le démarrage du balayage et la 10e div. doivent être déplacés sur le centre de l'écran	
● Rapport de contrôle variable	1 : > 2,5	
● Intensificateur de base de temps	Extension *10	Non applicable en déviation X
● Limite d'erreur	4 %	Mesurée à — 4 ... + 4 div. depuis le centre de l'écran.
● Balance intensificateur horizontale	< 0,5 div.	Commande déclenchement de balayage en *10 en position au milieu de l'écran, puis commutée sur *1.
● Maintien Rapport de temps de maintien entre minimum et maximum	1 : > 10	Le temps de maintien minimum est tributaire du réglage de la base de temps.

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATIONS	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
5.3.2 Base de temps retardée		
• Coeff. temps	1 ms ... 50 ns	Ordre 1, 2, 5.
Limite d'erreur		Voir MTB
• Plage position horizontale		Voir MTB
• Rapport de commande variable		Voir MTB
• Intensificateur de base de temps		Voir MTB
• Multiplicateur temps de retard		
Limite d'erreur	3 % + 1 % erreur retard incrémental + 30 ns	
Erreur temps de retard incrémental	1 %	*1 seulement
• Pouvoir séparateur	1 : 10.000	
• Instabilité du temps de retard	1 : > 20.000	
• Séparation de trace		Uniquement valable en base de temps alternée.
Plage décalage	> +/– 4 div.	Décalages DTB seulement.
5.3.3 Déviation X		
• Coeff. déviation		
Par canal A ou B	2 mV ... 10 V/div.	Ordre 1, 2, 5.
Par entrée EXT	100 mV/div.	
• Limite d'erreur		
Par canal A ou B	5 %	
Par entrée EXT.	5 %	
• Bande passante	CC.....> 2 MHz	Couplage CC
Amplitude pour signal d'entrée 6 div. 2 MHz.		
• Déphasage entre déviation X et Y	< 3° CC ... 100 kHz	
• Gamme dynamique	> 24 div. CC ... 100 kHz	
5.3.4 Entrée EXT.		
⚠ • Impédance d'entrée	1MΩ +/– 2 %	f_o < 1 MHz
Connexion parallèle	20 pF +/– 2 pF	f_o < 1 MHz
• Tension d'entrée maxi (CC+ crête CA)	400 V	
Tension d'essai maxi (eff.)	500 V	Durée maxi 60 s.
• Inférieur–point 3 dB	< 10 Hz	Couplage CA.

5.4 DECLENCHEMENT

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATIONS	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
5.4.1 Déclenchement MTB (base de temps principale)		
• Mode déclenchement AUTO (fonctionnement auto libre)	Ligne à forte luminosité en l'absence de signal de déclenchement	Le fonctionnement libre auto commence 100 ms (type) après l'absence d'impulsion de déclenchement.
Déclenché		Commutation automatique sur fonctionnement libre auto si l'un des canaux d'affichage est mis à la terre.
Simple		En mode multicanaux (en alternance), chaque canal est armé après le rétablissement; si le balayage a déjà commencé, il sera interrompu.
• Source de déclenchement A, B, Composite (AB), EXT, Ligne		La source de déclenchement de ligne provoque toujours le déclenchement sur fréquence secteur. L'amplitude du déclenchement de ligne dépend de la tension d'entrée sur la ligne. Environ 6 div. à 220 V CA de tension d'entrée et 50 Hz de frequence d'entrée.
• Couplage déclenchement crête à crête, DC, TVL, TVF		
• Plage de niveau		
Crête à crête	Se rapporte à la valeur crête à crête	Couplage crête à crête à réjection CC.
CC		
INTERNE	> +/– 8 div.	
EXTERNE	> +/– 800 mV	
TVL/TVF	Niveau fixe	
• Pente de déclenchement	pos. (⎍) ou neg. (⎏)	Signe de pente indiqué par affichage à cristaux liquides, + par VIDEO POS et – par VIDEO NEG.
• Sensibilité de déclenchement		
INTERNE		
0 – 10 MHz	< 0,5 div.	Déclenchement à couplage CC.
à 100 MHz	< 1,0 div.	Déclenchement à couplage CC.
à 150 MHz	< 2,0 div.	Déclenchement à couplage CC.
EXTERNE		
0 – 10 MHz	< 50 mV	Déclenchement à couplage CC.
à 100 MHz	< 150 mV	Déclenchement à couplage CC.
à 150 MHz	< 500 mV	Déclenchement à couplage CC.
TVL/TVF INTERNE	0,7 div.	Impulsion sync.
EXTERNE	70 mV	Impulsion sync.

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATIONS	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
5.4.2 Déclenchement DTB (base de temps retardée)		
• Source de déclenchement DTB Démarrages, A, B, Composite (AB) et TVL		TVL a la même source de déclenchement que la source de déclenchement MTB TVL n'est valable qu'en cas de couplage de déclenchement MTB dans le mode TVL ou TVF.
• Couplage	CC	
• Sensibilité du déclenchement	Voir MTB	
• Plage de niveau de déclenchement	> +/– 8 div.	
• Pente de déclenchement	pos. (⎍) ou neg. (⎏)	Signe de pente affiché sur LCD, si TVL est sélectionné Signe de pente invalidé.
5.5 ALIMENTATION		
⚠ • Tension d'entrée ligne CA Nominale	100 – 240 V	Une gamme
• Fréquence de ligne Nominale	50 – 400 Hz	
• Impératifs de sécurité conformes aux spécifications de: CEI 348 CLASSE I UL 1244 VDE 0411 CSA 556B		
• Concommation	50 W	Sons accessoires
5.6 ENTREES ET SORTIES AUXILIAIRES		
• Z–MOD		Compatible TTL (logique transistor transistor)
ViH	> 2,0 V	Neutralisation affichage
ViL	< 0,8 V	Intensité maxi Commande analogique possible entre ViH et ViL.
• Fiche femelle DIN à 9 broches		Pour la commande IEEE, mémoire de sauvegarde panneau avant.
• CAL		Pour étalonner les sondes de chute ou de basculement.
Tension de sortie	1,2 V +/– 1 %	Impulsion de sortie rectangulaire.
Fréquence	2 kHz +/– 5 %	
La sortie peut être mise en court-circuit avec la terre.		

5.7 CARACTERISTIQUES D'INVIRONNEMENT

Les données d'environnement mentionnées ici sont basées sur les résultats des procédures de contrôle du fabricant.
Des renseignements détaillés sur ces méthodes et sur les critères employés seront fournis sur demande adressée à l'organisation PHILIPS de votre pays, ou à: PHILIPS INDUSTRIAL AND ELECTRO–ACOUSTIC SYSTEM DIVISION, EINDHOVEN, PAYS–BAS.

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATION	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
● Conforme aux impératifs d'environnement du document	MIL–T–28800 C, type III, CLASSE 5 Style D	
● Température		
Plage des températures de fonctionnement selon les spécifications	$10^{o} - 40^{o}C$	MIL–T–28800C para. 3.9.2.3 essais selon para. 4.5.5.1.1
Limites de la plage des tempértures de fonctionnement	$0 - 50^{o}C$	Idem
Non fonctionnement (stockage)	$-40^{o}C/+ 75^{o}C$	MIL–T–28800C para. 3.9.2.3 essais selon para. 4.5.5.1.1
● Humidité maxi en fonctionnement et non fonctionnement	95 % Humidité relative	
● Altitude maxi		Selon MIL–T–28800C para. 3.9.3 essais selon para. 4.5.5.2
Fonctionnement	4,5 km	Maximum (température de fonctionnement) réduit de $3^{o}C$ pour chaque km au-dessus du niveau de la mer.
Non fonctionnement (stockage)	12 km	
● Vibrations (en fonctionnement)		Selon MIL–T–28800C para. 3.9.4.1 essais selon para. 4.5.5.3.1
Fréquence 5 à 15 Hz		
Temps de balayage	7 min.	
Excursion (c-à-c)	1,5 mm	
Accélération maxi	$7\ m/s^2$ (0,7 x g)	à 15 Hz
Fréquence 15 à 25 Hz		
Temps de balayage	3 min.	
Excursion (c-à-c)	1 mm	
Accélération maxi	$13\ m/s^2$ (1,3 x g)	à 25 Hz
Fréquence 25 à 55 Hz		
Temps de balayage	5 min.	
Excursion (c-à-c)	0,5 mm	
Accélération maxi	$30\ m/s^2$ (3 x g)	à 55 Hz
Calage de résonnance	10 min.	à chaque fréquence de résonance (ou à 33 Hz si aucune résonance n'a été trouvée). Excursion selon 9.7.1 à 9.7.2

CARACTERISTIQUES	SPECIFICATIONS	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
• Choc (en fonctionnement)		selon MIL–T–28800C para. 3.9.5.1 essais selon para. 4.5.5.4.1
Nombre de chocs total	18	
chaque axe	6	(3 dans chaque sens)
Forme d'ondes de choc	semi-sinusoïde	
Durée	11 ms	
Accélération de pointe	300 m/s^2 (30 x g)	
• Traitement sur établi		Selon MIL–T–28800C para. 3.9.5.3 essai selon para. 4.5.5.4.3
Conforme aux impératifs de	MIL–STD–810 méthode 516, procédé V	
• Atmosphère saline		Selon MIL–T–28800C para. 3.9.8.1 essai selon para. 4.5.6.2.1
Les parties structurelles satisfont les impératifs de	MIL–STD 810 méthode 509, procédé I solution saline 20 %	
• EMI (Parasites électro-magnétiques) satisfaisant les impératifs de	MIL–STD 461 Classe B VDE 0871 et VDE 0875 Grenzwertklasse B	Impératifs applicables de la partie 7: CE03 CS01, CS02, CS06, RE02, RS03
• Susceptibilité au Rayonnement Magnétique Facteur de déviation maximum		Essai conformément à CEI 351-1 para. 5.1.3.1 Mesuré avec l'instrument dans un champ magnétique homogène (dans toutes les directions par rapport à l'instrument) avec une intensité de flux (valuer crête à crête) de 1,42 mT (14,2 gauss) et une forme d'onde sinusoïdale symmetrique d'une fréquence de 45.....66 Hz.

5.8 SECURITE

• Conforme aux impératifs de	CEI 348 CLASSE I VDE 0411	Sauf pour cordon d'alimentation, à moins que l'appareil ne soit muni d'une fiche européenne universelle.
	UL 1244 CSA 556 B	Sauf pour cordon d'allimentation, à moins que l'appareil ne soit fourni avec fiche pour l'Amérique du Nord
• Rayonnement X maxi.		Mesuré à 5 cm de la surface de l'instrument pour une zone de cible de 10 cm^2
• Temps de récupération	15 min. 30 min. 45 min. 60 min.	$-10^oC \longrightarrow +25^oC$ température ambiante $-20^oC \longrightarrow +25^oC$ température ambiante $-30^oC \longrightarrow +25^oC$ température ambiante $-40^oC \longrightarrow +40^oC$ température ambiante

5.9 ACCESSOIRES

- Accessoires en option — Jeu de sondes passives 10:1 PM8936/09

5.9.1 Informations relatives aux accessoires

- FOURNITURES

Le jeu de sondes PM8936/09 comprend:
- 2 x sondes 10 : 1 PM8936/09, avec: *pince à ressort pour essais
  * câble de mise à la terre
- carte d'utilisation

- INTRODUCTION

Le PM8936/09 est une sonde modulaire pour atténuateur 10x, avec possibilité d'indication automatique de la gamme; il est conçu pour les oscilloscopes. La longueur du câble est de 1,5 m. Au moment de la livraison, la sonde est réglée en conjonction avec un oscilloscope ayant une capacité d'entrée de 20 pF.

- CARACTERISTIQUES

– Atténuation (c.c.)	10x
– Bande passante	c.c.....200 MHz (–3 dB)
– Bande passante utile du système	c.c.....100 MHz (–3 dB)
– Résistance d'entrée en c.c.	10 MΩ + ou –1,5 %
– Capacité d'entrée en c.c.	13,5 pF
– Gamme de compensation	de 5 pF à 40 pF
– Tension d'entrée non destructive max. (c.c. + crête c.a.) en c.c.	500V

- DEMONTAGE

* Le corps de la sonde peut être retiré à condition de le faire glisser hors de l'ensemble de câble.
* La boîte de compensation peut être glissée hors de l'ensemble de câbles **après** dévissage de l'écrou moleté.
* Pour accéder aux commandes de réglage HF, le couvercle de la boîte terminale peut être glissée hors de la boîte de compensation.

- REGLAGES

Adapatation de la sonde à l'oscilloscope:
Connectez la sonde à la prise CAL de l'oscilloscope.
Un trimmer peut être réglé pour obtenir la réponse basse fréquence voulue, à travers un trou pratiqué dans la boîte de compensation, afin de trouver une réponse optimale en onde carrée.

6. GLOSSAIRE

ALT: Affichage alterné. Pour présenter plus d'un canal vertical, l'affichage passe d'un canal à l'autre à la fin de chaque balayage de base de temps. Ceci convient pour les vitesses de balayage supérieures (de plus de 0,1 ms/div.)

ALT TB: Base de temps alternée. Pour afficher le signal de la base de temps principale et celui de la base de temps retardée. La déviation horizontale commute entre l'une et l'autre à la fin de chaque balayage de base de temps.

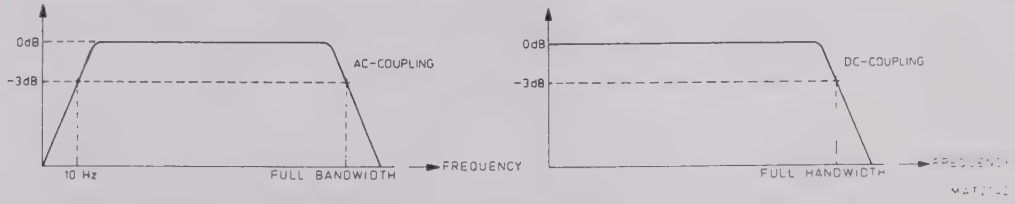
AUTO: Le générateur de la base de temps principale fonctionne librement 100 ms après la dernière impulsion de deńlenchement. Ceci signifie que, même en l'absence d'impulsions de déclenchement, une ligne est inscrite sur l'écran. Dès que le dèclenchement se produit, le circuit de base de temps commute sur le mode de déclenchement normal (ceci ne peut pas être utilisé pour les signaux à faible vitesse de répétition, 20 Hz ou moins).

CHOP: Affichage écrêté. Pour présenter plus d'un canal vertical, l'affichage passe d'un canal à un autre, selon une certaine fréquence (découpée). Le canal affiché est également sélectionné en tant que source de déclenchement. Ceci convient pour les faibles vitesses de balayage (moins de 0,1 ms/div.).

COMP: Déclenchement composite. Ceci permet un affichage stable de deux signaux appliqués aux canaux A et B, mais sans rapport avec le temps. Le dispositif ne fonctionne qu'en conjonction avec le mode d'affichage ALT.

COUPLAGE D'ENTREE: Le couplage d'entrée peut être effectué par courant alternatif ou courant continu. Dans le premier cas, seule la composante de courant continu du signal d'entrée est injectée l'atténuateur par l'intermédiaire d'un condensateur de blocage. Ce mode peut être utilisé lorsqu'il s'agit d'afficher un signal à composante de courant alternatif superposé à une haute tension continue.

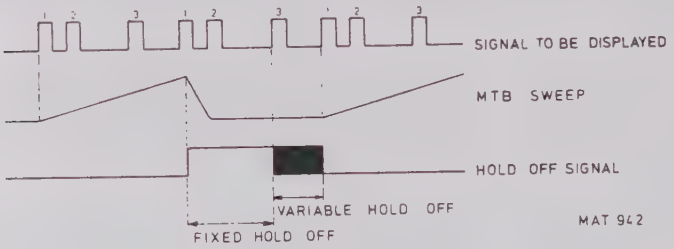
Pour le couplage à courant continu, le signal d'entrée complet (comprenant les composantes courant alternatif et courant continu) est injecté à l'atténuateur.



DEMARRAGE: (START). Dans le mode MTB ou DTB, le générateur de base de temps retardée démarre immédiatement après le temps de retard sélectioné, lequel a été réglé par la commande DTM.

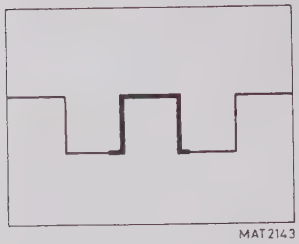
DTB: Base de temps retardée. Observation d'un affichage étendu pouvant être disposé n'importe où le long des 10 div. du balayage principal. La commande multiplicatrice de la base de temps retardée (DTM) détermine le point de départ de la DTB.

HOLD OFF: Pendant le HOLD OFF (supression), la MTB ne peut pas être démarrée par une impulsion de déclenchement. Si la commande HOLD OFF ne se trouve pas en position CAL, le temps de suppression peut être accru pour obtenir un affichage stable dans les applications numériques et informatiques, pour lesquelles il s'agit de mesurer des compositions complexes d'impulsions. Lorsqu'une telle composition est affichée et qu'elle est également utilisée pour le déclenchement, un affichage à images multiples peut se produire. Ceci peut être corrigé par le réglage de la commande HOLD OFF en vue d'accroître le temps de suppression, afin que certaines impulsions de déclenchement n'entraînent pas le démarrage de la MTB.

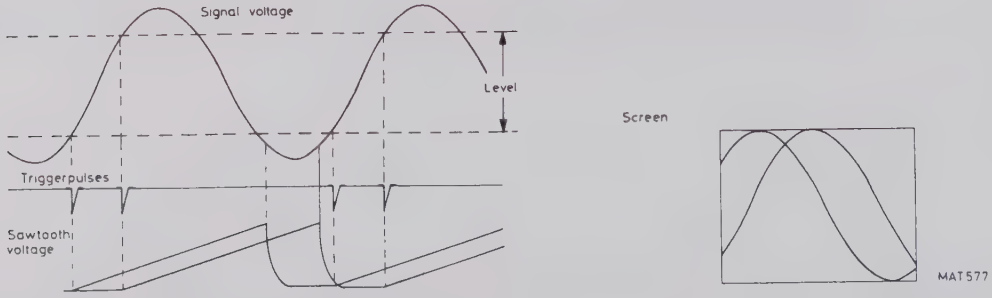


LIGNE: Le déclenchement de la base de temps principale se produit sur un signal dérivé de la tension secteur. Ce dispositif peut être utilisé lors de l'examen des ondulations secteur d'une tension de sortie en courant continu pour une ligne d'alimentation. Le déclenchement de la ligne n'est pas possible si l'appareil est alimenté par une batterie d'accumulateurs.

MTBI: Base de temps principale intensifiée. La déviation horizontale est fournie par la MTB. Une partie de la trace représentant la DTB, est intensifiée. La longueur de la partie intensifiée dépend des réglages des commandes DTB et MTB. La partie intensifiée peut être décalée le long de la trace MTB par la commande DTM.



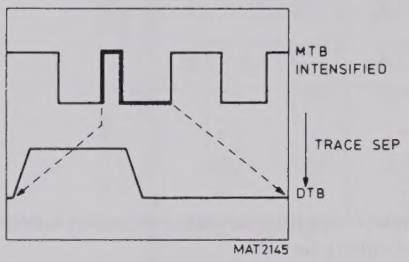
NIVEAU: La détermintion du point de départ de la base de temps peut être modifiée à l'aide de la commande LEVEL. La base de temps démarre lorsque le signal de déclenchement atteint le niveau de tension déterminé par la commande LEVEL.
Ce dispositif peut être utilisé pour localiser une certaine partie d'un signal.



P—P: Déclenchement crête-à-crête (peak-to-peak) donnant une gamme automatique de commande de niveau. La gamme de niveau est déterminée par la valeur crête-à-crête du signal de déclenchement.
Exemple: avec un signal prenant 4 divisions sur l'écran, la commande de niveau est ajustable entre +1,8 div. (sens des aiguilles) et −1,8 div. (sens contraire des aiguilles), soit une gamme totale de 3,6 div.

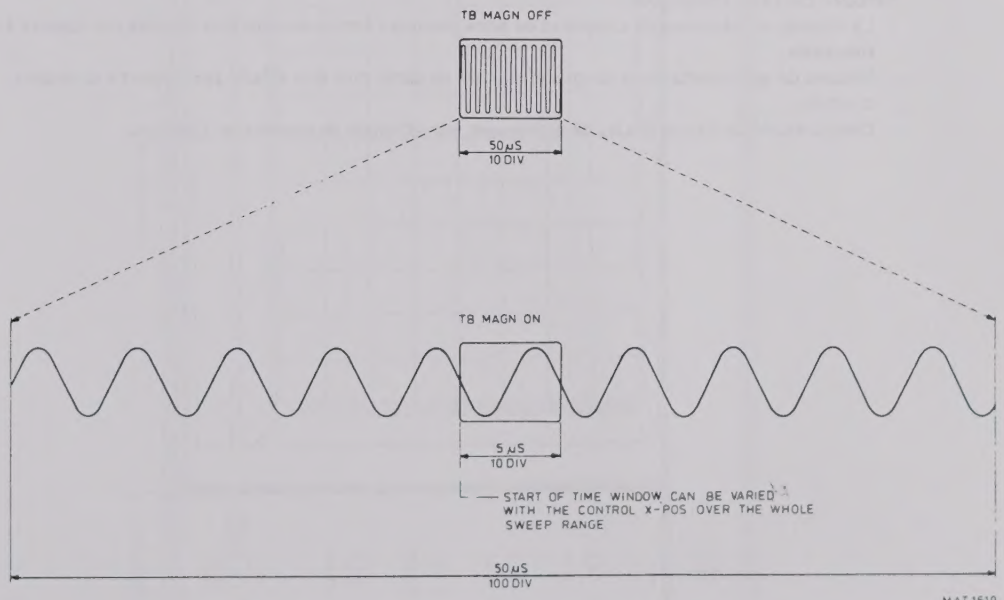
PENTE: Pour déterminer la pente (SLOPE) sur laquelle le balayage est démarré. Si la pente est positive, la base de temps démarre sur la pente à évolution positive du signal de déclenchement. Si la pente est négative, la base de temps démarre sur la pente à évolution négative du signal de déclenchement.

SEPARATION DE TRACE: Commande permettant de régler la distance verticale entre las traces de signaux MTB et DTB, à condition que ALT TB ait été sélectionné.



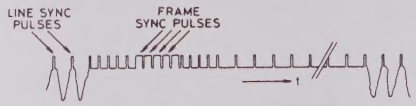
SINGLE: La MTB ne fonctionne qu'une seule fois après la réception d'une impulsion de déclenchement. La prédétermination du niveau de déclenchement requis peut être obtenue dans le mode TRIG VIEW. En position armée, la base de temps est prête dès la réception d'une impulsion de déclenchement. La touche douce RESET rétablit la base de temps afin qu'elle puisse démarrer à nouveau sur une autre impulsion de déclenchement. Ce dispositif peut être utilisé pour afficher des formes d'onde non répetitives.

TB MAGN: Extension fixe du réglage TEMPS/DIV selon un facteur de 10.
La portion du signal antérieurement affichée sur la largeur d'une division occupe maintenant toute la largeur de l'écran (10 divisions).



TRIG: Mode de déclenchement. La MTB démarre sur un signal dérivé d'une source de déclenchement sélectionnée (A, B, EXT ou LINE). La DTB démarre lorsque le temps de retard sélectionné est écoulé, sur un signal dérivé d'une source de déclenchement sélectionnée (A, B ou EXT). La MTB ou la DTB ne fonctionneront pas sans impulsion de déclenchement.

TVL, TVF: Déclenchement de la base de temps sur la ligne TV (TVL) impulsions de synchronisation ou image TV (TVF) impulsions de synchronisation (MTB seulement). Dans ce mode, un niveau fixe est établi et la commande LEVEL est inopérante.



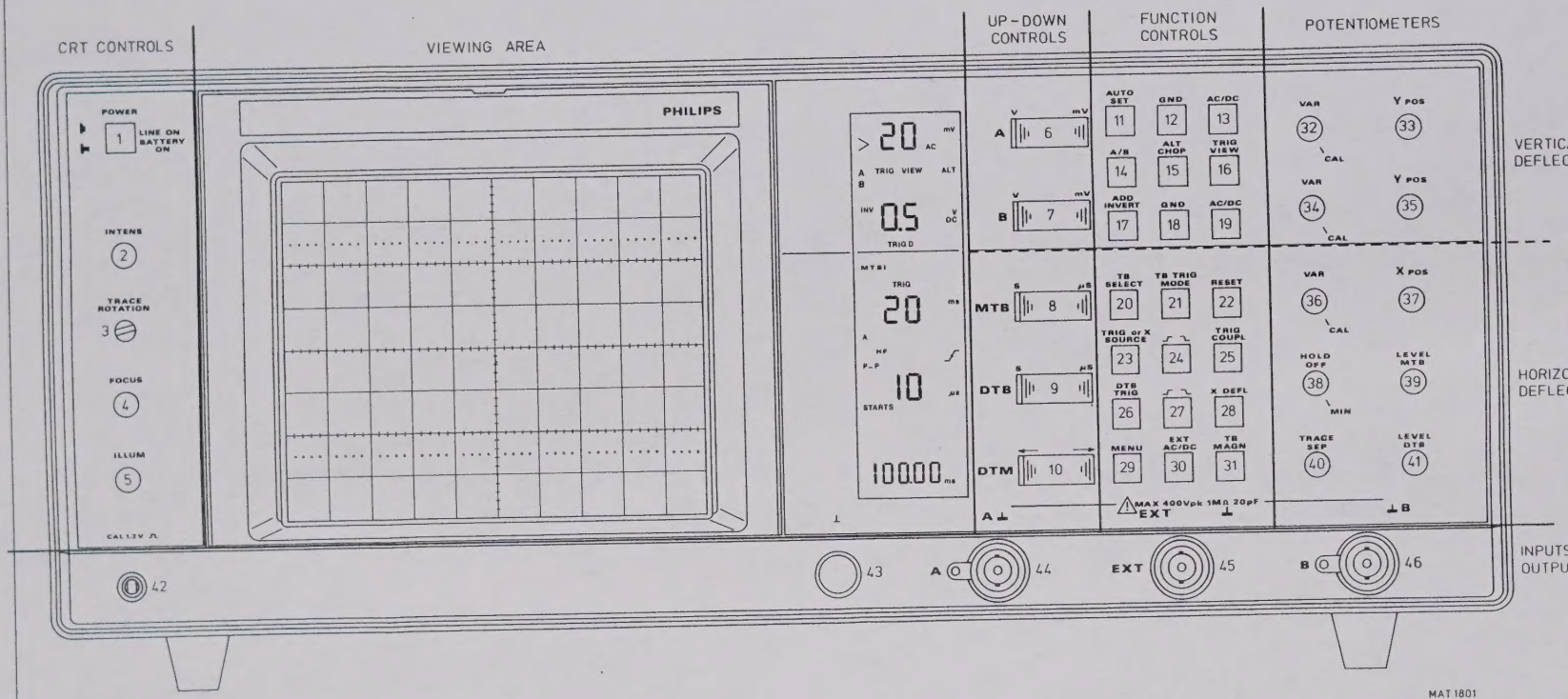
MAT2185

VISUALISATION DU DECLENCHEMENT (TRIG VIEW): Le signal sur lequel se produit le déclenchement de la MTB est affiché sur l'écran. Ce dispositif peut être utilisé pour:

- Un troisième canal vertical, lorsque le déclenchement EXT de la MTB est sélectionné et qu'un signal est appliqué à la prise BNC EXT.
- Observation du niveau du signal de déclenchement auquel démarre la MTB. Ce niveau de signal peut être réglé par la commande de niveau (LEVEL).
- Observation des sources internes de déchenchement.
- Prédétermination du niveau de déclenchement à courant continu, sans l'aide d'un signal d'entrée, à condition que SINGLE soit sélectionné.

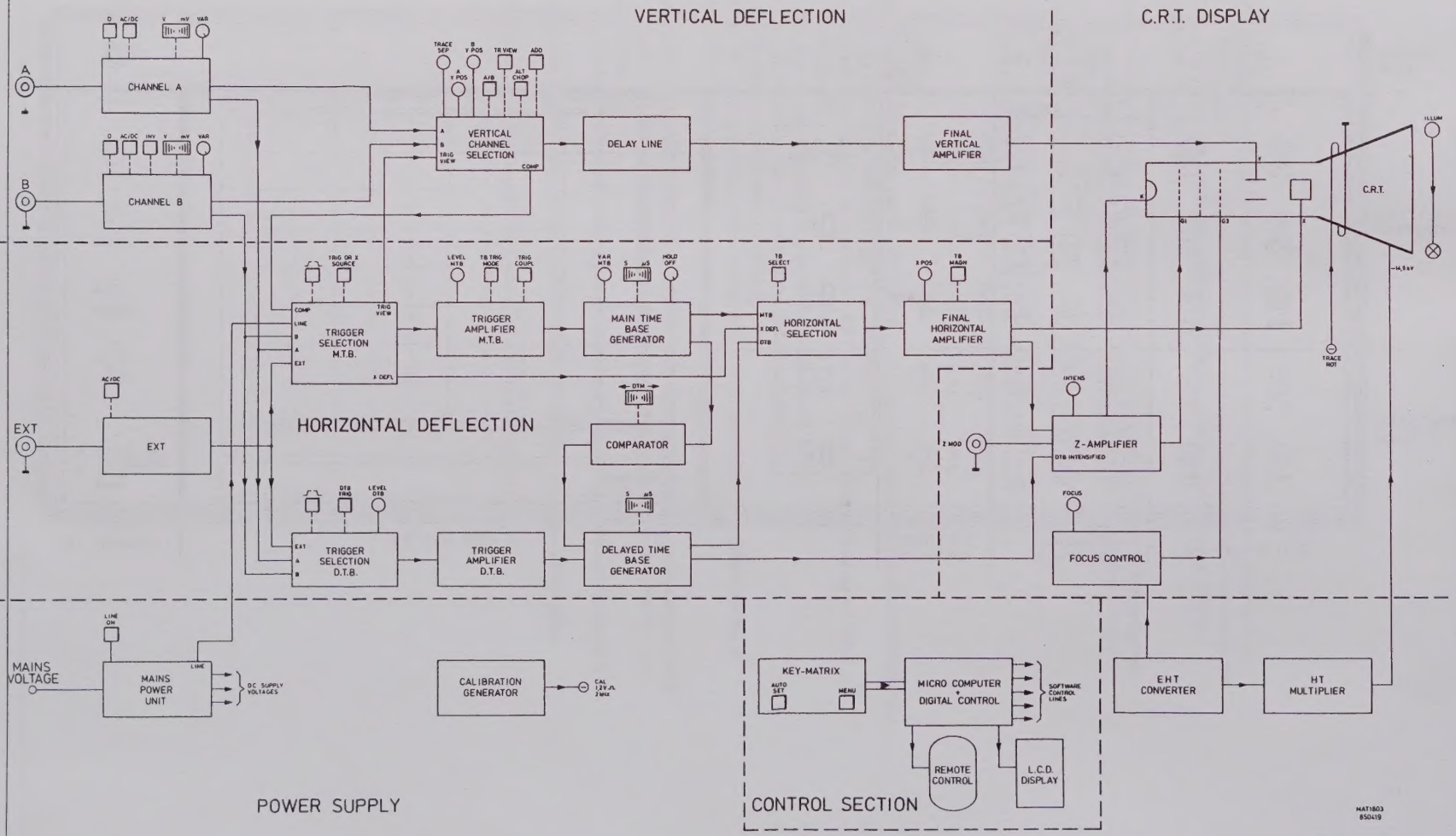
X DEFL: La déviation horizontale (XY) est contrôlée par le signal sélectionné par la touche douce TRIG ou X SOURCE (A, B, EXT ou LINE). Les filtres à courant alternatif restent actifs dans le mode XY. Ce dispositif peut être utilisé pour

- La réponse en fréquence de circuits et de filtre, lorsque l'amplitude doit être affichée par rapport à la fréquence.
- Mesures de semi-conducteurs lorsque le courant de sortie doit être affiché par rapport à la tension d'entrée.
- Comparaisons de fréquences ou de déphasages, par affichage de courbes de Lissajous.



MAT 1801
851220

Front view of the oscilloscope
Vorderanzicht des Oszilloskops
Vue antérieure de l'oscilloscope



Block diagram
Blockdiagramm
Schéma par blocks